SOMMAIRE

Bureau et Conseil d'administration pour l'année 1936, p. 89. — PIVERT (A.) : Comportement du Carpocapse en Anjou, p. 91. — BARTHELET (J.) et GAUDINEAU (M.) : Les maladies des Cyclamens, p. 101. — GAUDINEAU (M.) Flétrissement des Reines-Marguerites, p. 123. — FRON (G.) : La maladie de la Fusariose des Œillets, p. 131. — FRAPPA (C.) : Une coccinelle nuisible aux Solanées à Madagascar, p. 145. — FRAPPA (C.) : Deux espèces de *Napta* malgaches, p. 156. — LABROUSSE (F.) : Maladies du champignon de couche, p. 162. — Bibliographie, p. 173.

Conseil d'administration pour l'année 1936

MM. ALLORGE, BALACHOWSKY, BARTHELET, BOIS, FOEX, HEIM, HOFFMANN, LESNE, MESNIL, MONCHOT, PICARD, PRAVIEL, SIMONET, VIENNOT-BOURGIN, WILLAUME.

Bureau pour l'année 1936

Président d'honneur..... L. MANGIN

Président..... P. LESNE
Vice-Président..... R. HEIM

Secrétaire général..... A. BALACHOWSKY

Secrétaires..... J. BARTHELET
E. MONCHOT

Trésorier..... G. VIENNOT-BOURGIN

AVIS IMPORTANT

Nous rappelons à nos membres que la cotisation est exigible dès le premier trimestre de l'année en cours. Nous prions nos collègues de bien vouloir s'acquitter de cette formalité auprès de notre Trésorier :

M. VIENNOT-BOURGIN
Laboratoire d'Entomologie
Grignon-Ecole (S. et O.) France
C. C. postal Paris 533-43

OBSERVATIONS SUR LE COMPORTEMENT DU CARPOCAPSE EN ANJOU AU COURS DES ANNÉES 1934-1935

par

A. PIVERT

La lutte contre le Carpocapse et la Tavelure reste sans aucun doute un des problèmes les plus difficiles, qui se pose à l'arboriculteur désireux d'augmenter la production de ses vergers et d'obtenir des fruits sains.

Pour retirer le maximum d'efficacité des traitements, il est évidemment indispensable de se baser sur l'évolution de l'insecte afin d'exécuter les travaux de lutte aux époques les plus propices.

Malheureusement en ce qui concerne le Carpocapse, les documents de première main mis à notre disposition sont assez peu nombreux. Les études sérieuses faites par quelques savants et quelques esprits scientifiques sont rares, et les données précises obtenues de cette source sont infiniment moins répandues que les indications de nombreux vulgarisateurs qui restent encore écoutés dans les milieux agricoles. Il faut bien reconnaître que ces dernières indications, généralement sommaires, sont la plupart du temps inexactes et incomplètes.

Nous avons été amené à faire depuis quelques années en Anjou un certain nombre d'observations

sur la biologie du Carpocapse. Ces observations ont été poursuivies pendant un temps beaucoup trop court pour que l'on puisse en tirer déjà des conclusions formelles, mais telles qu'elles sont nous espérons cependant qu'elles seront utiles aux producteurs de notre région ou à ceux des régions voisines situées dans des conditions climatiques analogues. Nous espérons également qu'elles susciteront des recherches du même genre.

Ces observations faites dans des vergers de poiriers ont porté :

1° Sur le vol des papillons en 1934 et 1935.

2° Sur des élevages de chenilles, spécialement dans le but de connaître les dates de sortie des papillons, la durée de la nymphose et de la durée diapause larvaire.

1° Capture des Papillons

Ces captures ont été faites au moyen de pièges appâts identiques à ceux employés pour le vol de l'Eudémis et de la Cochylis, en 1934 et en 1935 dans deux vergers situés à Angers. Ces pièges sont constitués par de petits pots répartis dans le verger. L'appât employé est un mélange de lie de cidre et de vinaigre. La numération des papillons était faite chaque jour.

Le verger A comprend 160 arbres dans un jardin ; pour la majeure partie en palmettes Verrier, poires d'Hiver (Passe-Grassanne, Doyenné d'Hiver, Doyenné d'Alençon, Duchesse, etc...). Nombre de pièges : 10.

Le verger B comprend 3.000 poiriers William en quenouille ; nombre de pièges : 17.

Graphiques : Les Graphiques représentent les captures de papillons au cours de ces deux saisons.

Le nombre de papillons capturés varie beaucoup d'un jour à l'autre, ces variations sont sous la dépen-

dance de facteurs complexes qui nous échappent actuellement.

Le graphique qui représente les prises quotidiennes est une courbe en dents de scie, nullement représentative.

Pour faire apparaître la continuité relative qui existe cependant, nous avons représenté la moyenne des captures journalières par périodes de 5 jours, En 1934 la sortie des papillons s'est faite vers le 15 mai et s'est poursuivie à peu près sans interruption jusque vers le 15 août.

Les courbes A et B suivent le même mouvement ; cependant en B nous trouvons un vol important au cours du mois d'août alors que ce vol est à peine indiqué en A. Nous verrons plus loin que cette pointe, ou plutôt ce palier correspond au vol de deuxième génération.

En 1935 dans le verger A les quelques papillons capturés dans la deuxième quinzaine de mai sont l'ébauche des premières sorties, mais le vol ne commence, à vrai dire, que vers le 20 juin, soit avec un mois de retard sur l'année précédente. Les prises continuent jusqu'à fin août. Cette année encore les deux courbes A et B sont analogues avec cette différence qu'il y a une interruption très nette des vols dans le verger A et non dans le verger B. L'absence de captures s'explique facilement par la température anormalement basse subite en fin mai début de juin cette année.

Il est à remarquer que le nombre moyen des captures journalières n'est pas très différent pour chacun de ces deux vergers comportant cependant des arbres en quantité fort différente ; les captures ne sont nullement en rapport avec l'importance des plantations respectives 3.000 poiriers pour B et 160 pour A.

Les auteurs Américains ont signalé depuis quelques années que l'activité du papillon se manifestait et que

la ponte n'avait lieu que lorsque la température atteignait 60° Fahr. (= 15°5 ctg.) ; faits confirmés par Faes et Bovey en Suisse, Balachowsky en France. Nous avons indiqué sur chacun des graphiques la température journalière moyenne d'une période de 5 jours (1), température prise 1 heure après le coucher du soleil.

La concordance générale entre les courbes des captures et la courbe de température est remarquable. Il apparaît bien que l'importance du vol soit en fonction directe de la température.

En 1935 la température au crépuscule n'a dépassé 16° que le 17 juin, époque de la véritable sortie, tout au moins pour le verger A, puisque comme nous l'avons indiqué les vols pour le verger B, ont eu lieu en quantité notable à ce moment, mais dans ce cas aussi les allures des courbes de température et de captures sont analogues.

Quels sont les enseignements à tirer de ce piégeage ? Les indications recueillies sont des plus sommaires, tant au point de vue biologique qu'au point de vue pratique ; elles ne nous indiquent que la date du début des vols, et que ceux-ci ont lieu pendant tout l'été de façon continue ; elles nous indiquent aussi que la fin des vols à lieu vers fin août ; ce qui est une conclusion que nous ne pouvons admettre entièrement car l'examen des fruits au verger révèle de jeunes chenilles âgées de quelques jours seulement sur les fruits jusque dans la deuxième quinzaine de septembre, c'est-à-dire presque un mois après les dernières captures de papillons ; il faut reconnaître que ces jeunes chenilles sont assez rares.

(1) Nous tenons à remercier M. Verchaly de l'amabilité qu'il a eue en nous fournissant régulièrement les relevés de température.

2° Elevages

Devant l'imprécision des renseignements fournis par les courbes de capture il est nécessaire d'en avoir de plus étendus par l'élevage des larves. Cet élevage est facile à pratiquer ; il faut éviter seulement une humidité trop grande, beaucoup plus redoutable aux chenilles que la sécheresse. Ces chenilles sont recueillies, soit sur les arbres, ou mieux, dans les abris artificiels disposés auprès de fruits fraîchement ramassés. Les fruits tombés sous les pommiers permettent d'obtenir facilement une grande quantité de larves : l'ouverture de fruits véreux donnent aussi à volonté des chenilles adultes facilement reconnaissables.

Les jeunes larves non adultes achèvent facilement leur croissance artificiellement, soit en les plaçant dans des fruits sains, ou même dans un tube de verre garni de quelques pépins et piqué par sa partie effilée et creuse dans un milieu humide ou un fruit.

Les chenilles adultes se logent sous les ondulations de carton ondulé qui sont ensuite placées par date de ramassage dans des étuis en bois largement ouverts réalisant les conditions naturelles. Il est beaucoup plus facile pour les observations de placer les larves dans de petits tubes en verre de quelques centimètres de longueur et de 5 à 6 millimètres de diamètre. Chacun de ces tubes est manchonné d'un papier noir coulissant librement qui le soustrait à la lumière. Dans ces conditions la chenille ne file qu'un coton très léger le long de la paroi du verre et l'évolution est facile à surveiller sans déranger l'insecte. Toute la nymphose en particulier est des plus facile à observer, il faut en effet éviter soigneusement de déranger les larves au cours de la diapause, ce qui contrarie leur évolution ; la chenille s'épuise

à rétablir son cocon toutes les fois que celui-ci a été détérioré, les larves ainsi dérangées dépérissent.

En 1934, 5 chenilles recueillies au cours de l'été précédent jusqu'à septembre 1933 se sont chrysalidées en juin. Voici quelques dates :

Chrysalides	12 et 16 mai	Sorties Papillon	9 juin	Durée	26 jours
»	20 mai	»	»	11 »	»	21 »
»	25 »	»	»	15 »	»	21 »

Pour d'autres larves nous avons une durée moyenne de Nymphose de 24 jours.

Au verger les premiers fruits véreux (larves de quelques jours) ont été ramassés le 15 juin, et de nombreux œufs trouvés à ce moment. Les variétés précoces (Beurrée Giffard) sont seules atteintes au début, les variétés tardives (Passe-Crassanne, Doyenné d'Hiver) ne sont nullement atteintes, et nous n'y relevons pas d'œufs.

Chenilles recueillies au début de l'année : c'est-à-dire issus des premiers papillons. La même année en 1934 sur une quarantaine de chenilles recueillies dès qu'il nous a été possible d'avoir des adultes, c'est-à-dire vers juin, juillet, 8 se sont chrysalidées immédiatement, parmi les premières en date ramassées.

N° 1. Recueilli le 22 juin. Cocon 25/26. Chrysalide immédiatement. Sortie du papillon 16/17 juillet, durée Nymphose 20-21 jours.

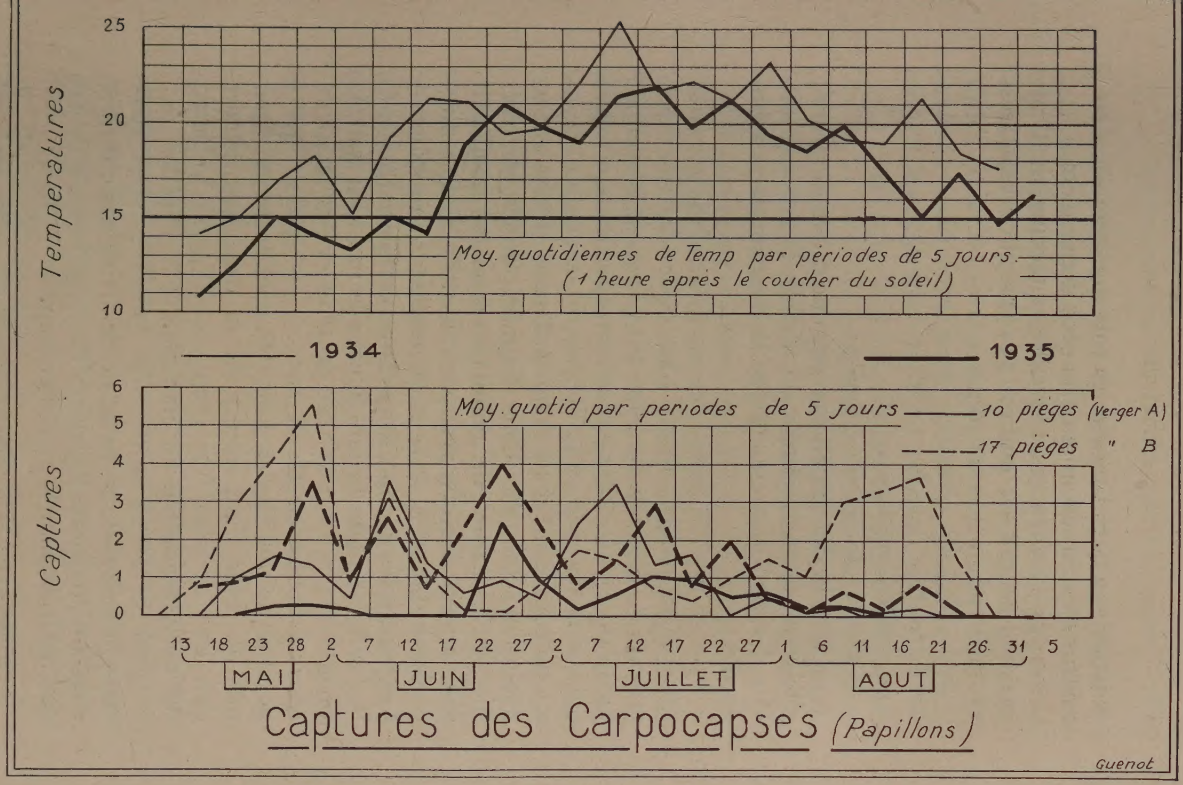
N° 3. Recueilli le 20 juin. Chrysalide le 30. Papillon entre le 14 et 16 juillet. Durée nymphose 16 jours.

N° 4. Chrysalide le 4 juillet. Sortie du Papillon 18, durée Nymphose 14 jours.

N° 7. Chrysalide le 7 juillet, Papillon le 20, durée Nymphose 13 jours.

N° 9. Chrysalide le 11 juillet, papillon le 20. Durée Nymphose 9 jours.

Quatre chenilles recueillies le 18 juillet se chrysalident immédiatement ; papillons en 10 et 12 jours.



Graphique représentant la sortie des carpocapses en rapport avec la température (Anjou 1934 et 1935)

Traits maigres (— ···· 1934) Traits gras (—···· 1935)

Toutes les autres chenilles (à part quelques accidents) restées en diapause n'ont pas évolué dans l'année.

En 1935, en raison de l'évolution tardive du Carpocapse il ne nous a pas été possible de recueillir de chenilles adultes avant la première quinzaine d'août.

Sur soixante chenilles ainsi recueillies à partir de cette date, aucune ne s'est nymphosée et toutes sont restées en diapause.

Il résulte de ces observations :

a) Que la durée de la nymphose est très variable, elle peut varier du simple au double, la durée semble être d'autant plus courte que la température est plus élevée.

b) Une grande partie des chenilles de la première génération — fait signalé déjà par de nombreux auteurs — n'évolue pas. En 1934 les vers recueillis à partir du 17/18 juillet ne sont nymphosés que l'année suivante. Après le 18 juillet, nous n'avons pu obtenir aucun papillon. En 1935, nous n'avons obtenu aucune évolution complète dans l'année. Il semble donc bien qu'en Anjou, de même que pour la région parisienne selon les observations de A. BALACHOWSKY et VIENNOT-BOURGIN (1), la deuxième génération de Carpocapse soit peu importante comparativement à la première ; conclusion confirmée par l'examen des vergers, où il a été difficile de trouver des fruits véreux en arrière-saison en 1935. Il est évident que le nombre de nos élevages est très insuffisant et ne permet de fixer l'importance de la deuxième génération que de façon très grossière ; il serait indispensable de multiplier ces élevages.

Durée de la vie active des chenilles : Nous avons essayé de fixer la durée de la vie active des chenilles, c'est-à-dire depuis l'éclosion de l'œuf jusqu'à l'abandon du fruit pour la mise en cocon.

(1) BALACHOWSKY (A) et VIENNOT-BOURGIN (G). — Note sur le cycle évolutif du carpocapse dans la région parisienne. [*C. R. Académie Agric. séance du 13 nov. 1935*].

Les élevages de toutes jeunes chenilles âgées de quelques jours est facile à faire, la durée de croissance est assez variable et dépend avec la quantité de nourriture offerte ; on peut l'admettre, avec assez de certitude d'une durée de 30 jours. L'accroissement est surtout rapide lorsque la chenille attaque le pépin, ce qui est normal.

Le graphique ci-dessus résume l'évolution du carpocapse tel qu'il nous apparaît, actuellement en Anjou. En ne superposant que les graphiques des captures des papillons, les vols de deuxième génération se révèlent de façon fort nette.

De ces observations découlent quelques règles pour l'application des traitements :

1° L'activité continue des papillons de mai à septembre oblige à des traitements répétés ; ce n'est là que la confirmation d'une règle admise dans d'autres pays où la lutte est menée de façon intensive. Les pontes n'étant pas distinctes, il n'y a pas lieu de rechercher l'époque optima des traitements correspondant à un plein vol qui n'existe pas.

2° Il est inutile de traiter tant que la température n'atteint pas 15° au crépuscule. A défaut de pièges la température crépusculaire est une indication suffisante pour fixer le début des traitements.

RÉSUMÉ

1° *La capture de papillons au moyen de pièges permet de fixer le début de l'activité de l'insecte et, dans une certaine mesure, la fin ; les vols en Anjou sont à peu près continus et dépendent de la température crépusculaire. Il ne semble pas qu'elle puisse fixer l'intensité des vols et des invasions.*

2° *Les élevages de chenilles nous indiquent :*

a) *la durée de la nymphose est très variable ; elle est*

de 12 à 25 jours pour les chenilles hivernantes et de 10 à 15 jours pour les chenilles de la première génération. Cette durée semble bien dépendre de la température.

b) *En 1934 et 1935 la deuxième génération a été considérablement moins importante que la première ; il semble que ce soit la règle en Anjou.*

c) *A partir du 15/20 juillet les chenilles entrent en diapause et aucune n'évolue plus dans l'année.*

d) *la durée de la croissance des chenilles est de 30 jours en moyenne.*

Il est bien entendu que ces observations ne sauraient être généralisées et ne sont valables que pour l'Anjou dans les conditions réalisées ces dernières années.

LES MALADIES DES CYCLAMENS

par

J. Barthelet et M. Gaudineau

Le Cyclamen de Perse est cultivé sur une assez grande échelle par les horticulteurs de la région parisienne qui livrent ces plantes au commerce en potées fleuries surtout pendant les derniers mois de l'année, d'octobre à décembre. Bien qu'assez résistante aux maladies cryptogamiques, cette plante est cependant attaquée par un certain nombre de champignons. Nous décrirons ici deux d'entre eux que nous avons eu plus spécialement l'occasion d'étudier et qui n'ont pas été jusqu'à présent signalés en France. Nous citerons à titre documentaire les autres espèces qui ont été indiquées comme pouvant parasiter les Cyclamens, dans divers pays d'Europe et d'Amérique.

I. — GLOEOSPORIOSE DES CYCLAMENS
(**Gloeosporium cyclaminis** Sibilia)

Dans le courant de l'été 1935, d'importants dégâts de cause inconnue ont été signalés chez un important horticulteur des environs de Paris : plusieurs milliers de plantes de Cyclamens de Perse présentaient un avortement de la plupart des bourgeons floraux. Un lot d'une cinquantaine de plantes malades a été alors transporté à la Station centrale de pathologie végétale

où nous avons suivi et étudié le développement de la maladie.

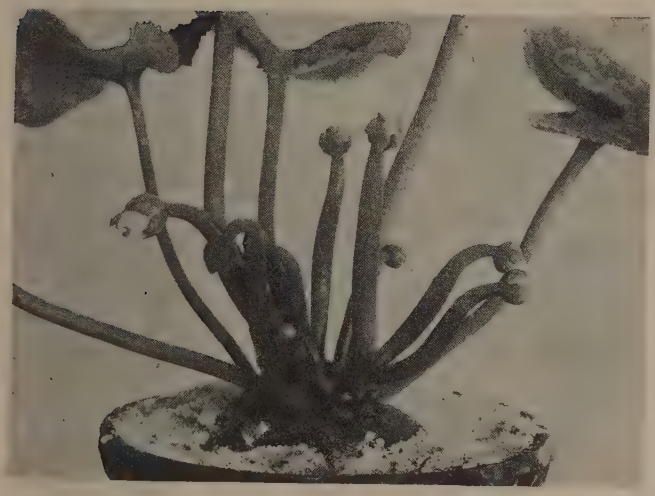
Le microorganisme parasite a pu être assez rapidement identifié comme étant un champignon, *Gloeosporium cyclaminis* SIBIL., déjà décrit dans d'autres pays.

Une maladie analogue due à un *Gloeosporium*, avait été signalée en Suisse, par MULLER-THURGAU, dans les environs de Zurich, en 1922, et elle avait ravagé une importante culture de 30.000 plantes.

Elle a été retrouvée en 1926 en Italie, dans les environs de Florence, par SIBILIA, qui a décrit et nommé le parasite, *Gloeosporium cyclaminis* qu'il considère comme identique au champignon décrit par MULLER-THURGAU. En 1927 et en 1928, VOGLINO signale de nouveau des dégâts de ce champignon dans le Nord de l'Italie.

a) *Description de la maladie.* — La plupart des plantes de Cyclamens malades présentent une dessiccation des jeunes bourgeons foliaires et foliacés, alors qu'ils n'ont atteint qu'un à trois centimètres de longueur (pl. I) ; ces bourgeons prennent rapidement une teinte noirâtre et une consistance très dure, se détachant facilement au ras du tubercule, à la moindre pression des doigts.

L'attaque peut se produire aussi à un stade plus avancé de développement des pétioles et des pédoncules floraux, comme on peut le voir sur les dessins de la figure 1. Elle se produit surtout sur la courbure du pédoncule proche de la fleur, sur une longueur de deux centimètres environ ; la fleur qui, à ce moment-là, est déjà partiellement ouverte ne tarde pas à se dessécher et se détache au moindre contact. Ce sont certainement ces deux formes de dégâts qui sont les plus graves parce qu'elles amènent la destruction de la plupart des productions florales supprimant ainsi toute valeur marchande à la plante. Il ne restait sur la plupart d'entre elles que deux ou trois fleurs attei-



GLŒOSPORIOSE DES CYCLAMENS

en haut : plante saine ; *en bas* : plante malade.

gnant leur développement normal, alors que ce nombre est de dix à quinze pour des plantes de valeur commerciale moyenne.

Le champignon peut se développer aussi en un point quelconque du pédoncule des fleurs déjà ouvertes, mais surtout en des points situés vers les deux tiers ou les trois quarts de leur hauteur. Bien que dans ce cas il n'y ait le plus souvent qu'une tâche par pédoncule, on peut en trouver parfois deux ou trois. Ces lésions débutent par un brunissement de forme allongée qui atteint deux ou trois centimètres de long sur une largeur d'un demi-centimètre. La zone attaquée ne tarde pas à se déprimer et par arrêt de croissance des tissus d'un seul côté du pédoncule, amène une courbure de ce dernier (fig. 2, à droite). Ces parties envahies par le mycélium ne tardent pas à se couvrir de fructifications de couleur gris-rosé.

Les attaques sur pétales sont plus rares et se produisent surtout sur leur périphérie, amenant la formation de secteurs brun-clair, puis noirâtres, de forme le plus souvent triangulaire (fig. 1) qui se couvrent aussi de fructifications du champignon.

Sur les feuilles, des taches ont été signalées par Sibilia ; nous avons bien constaté sur certaines d'entre elles des lésions circulaires, déprimées, de cinq ou six millimètres de diamètre, mais nous n'avons pu les rattacher avec certitude au *Gloeosporium*.

Les tubercules des plantes malades paraissent intacts quand on les examine, de même que les racines. Si on coupe un de ces tubercules, on voit une série de zones brunies qui peuvent laisser croire à une invasion par un organisme parasite. Mais l'étude histologique permet de constater que ces brunissements sont localisés aux faisceaux libéro-ligneux qui aboutissent dans les bourgeons tués par le champignon ; ils sont dus à une accumulation de matières gommeuses et ne sont qu'une conséquence indirecte de la maladie. Nous n'avons jamais trouvé de mycé-

lium dans ces tubercules, ni obtenu d'isolements du parasite à partir de ces tissus brunis.

b) *Étude du parasite.* — Des coupes faites dans les parties attaquées par le champignon permettent de voir un abondant mycélium cloisonné à éléments

Fig. 1. — Attaques de *Gloeosporium cyclaminis* sur pétales.

souvent polynucléés. Les cellules de l'hôte présentent souvent une accumulation de substances tanniques, phénomène fréquent dans beaucoup de cas de parasitisme (fig. 3).

Le champignon ne tarde pas à former, à la surface des diverses parties de la plante qu'il attaque, ses organes de fructification. Ceux-ci se présentent à la loupe sous forme de petites pustules, d'abord grisâtres, avec au sommet une ouverture plus ou moins

irrégulière qui n'est qu'une craquelure de l'épiderme du Cyclamen. Ces pustules souvent confluentes

Fig. 2. — Attaques de *Gloeosporium cyclaminis* sur pédoncules floraux.

sont de dimensions variables et mesurent de 1/3 à 1/2 millimètre de diamètre.

Examinées au microscope, en coupe, à un plus fort grossissement, on voit qu'elles sont constituées par un stroma formé par les filaments mycéliens dans les tissus sous-épidermiques (planche II en bas). Sur ce stroma se développent des conidiophores qui mesurent en moyenne 30 à 40 μ de long sur 3 μ de large. Ces

Fig. 3. — Mycélium de *Gloeosporium cyclaminis* dans une tige de Cyclamen (gr. 1200).

conidiophores sont parfois ramifiés (fig. 4). Ils portent à leur extrémité des spores oblongues-cylindriques qui mesurent 16-17 × 3 1/2 — 5μ. Ces dimensions correspondent bien à celles qui ont été données par MULLER-THURGAU et par SIBILIA. Ces spores sont, en masse, de couleur rose.

Mises en germination en chambre de Van Tieghem, ces spores germent assez facilement dans l'eau ordinaire. Elles germent soit en filaments, soit en donnant une ou plusieurs conidies secondaires. Des anastomoses se produisent souvent entre les filaments germinatifs de plusieurs conidies. Au bout de quelque

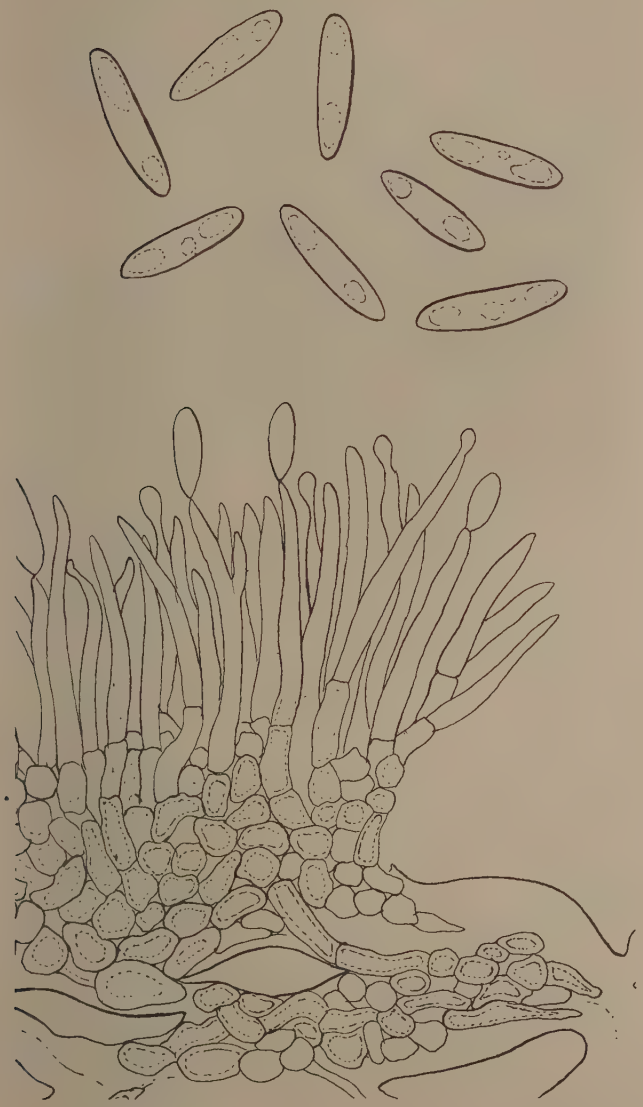


Fig. 4. — *Gloeosporium cyclaminis* Sibil.
en haut : spores (gr. 1400) ; *en bas* : coupe d'un stroma conidien (gr. 1000).

temps, il se forme sur ces filaments des chlamydospores brunes (fig. 5).

Le champignon se cultive très facilement en culture pure sur les divers milieux nutritifs usuels. Sur gélose à la farine d'avoine il donne rapidement un abondant feutrage mycélien blanc. A bout de quelques jours on voit se développer les stromas conidifères tandis que le mycélium qui est au contact de la gélose prend une teinte noire de plus en plus foncée. Cette teinte est due à une masse mycélienne pseudo-stromatique formée de cellules plus ou moins polyédriques à parois fortement colorées en brun. Dans des cultures âgées on voit sur un fond de mycélium gris cendré se détacher de nombreuses masses de couleur rose sale, mesurant plusieurs millimètres de diamètre et qui sont des amas de spores.

Sibilia a noté la formation en culture de conidiophores ramifiés du type Hyphomycète. Ce retour aux formes simples est assez fréquent dans les cultures pures de beaucoup de champignons et n'est dans le cas présent qu'une accentuation de la tendance à se ramifier que présentent déjà les conidiophores du champignon sur les stromas fructifères.

Evolution de la maladie. — La maladie qui s'est développée avec intensité pendant les mois d'août et de septembre a ralenti son activité pendant les mois suivants. Ceci correspondait évidemment à un ralentissement de la végétation de la plante, mais aussi à une action directe de l'abaissement de la température sur le développement du champignon. Ceci se manifestait surtout par la disparition presque complète des attaques sur les pédoncules floraux.

Ce champignon semble donc être très nettement favorisé par une température trop élevée et tous les moyens susceptibles de la diminuer seraient certainement à conseiller dans la lutte contre ce parasite.

La contamination s'est certainement effectuée à

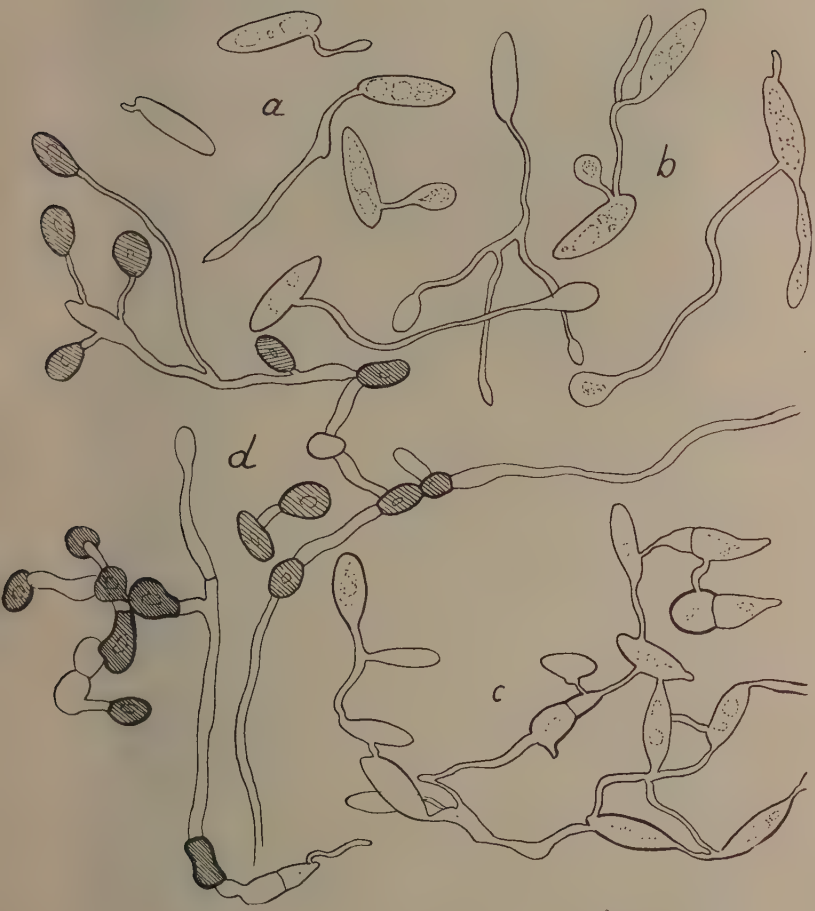


Fig. 5. — Germination de spores de *Gloeosporium cyclaminis* (gr. 1000). *a*) au bout de 24 heures; *b*) 48 heures ; *c*) 5 jours ; *d*) 15 jours.

l'origine par un apport de spores soit par des plantes, soit par des semences. Les tubercules une fois contaminés, c'est-à-dire porteurs de spores à leur surface, il devient très difficile de lutter contre la propagation de la maladie dans une culture. Cette propagation peut être faite par des insectes, mais aussi certainement par les projections de gouttelettes d'eau pendant les bassinages qui sont effectués plusieurs fois par jour durant les périodes très chaudes de l'été.

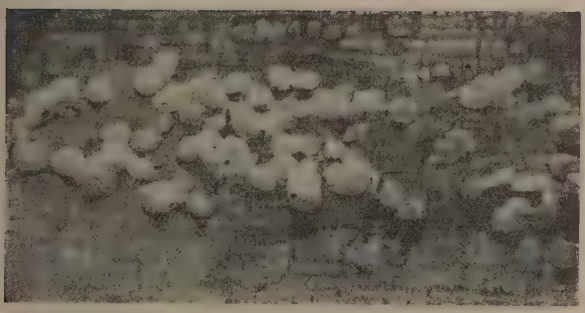
L'énorme production de spores sur les jeunes bourgeons malades, leur accumulation soit sur le sol, soit sur les nombreuses irrégularités formées à la face supérieure du tubercule par les bourgeons à divers stades de développement, permettent de comprendre que la lutte contre ce parasite soit difficile.

La période d'incubation est d'ailleurs très courte. Des essais d'inoculation à partir de cultures pures, par piqûres sur des tiges et de jeunes bourgeons ont reproduit rapidement la maladie.

Au bout de quatre ou cinq jours seulement des taches portant des coussinets sporifères s'étaient formées aux points d'inoculation.

Moyens de lutte. — Des essais de traitements qui ont été effectués par VOGLINO avec des bouillies bordelaises et bourguignonnes à 1 % de sulfate de cuivre, ne lui ont pas donné de résultats. Cet auteur cite cependant le cas d'un cultivateur soigneux qui, ayant constaté la présence d'une plante malade dans une bâche, avait réussi à protéger les autres plantes de Cyclamens en détruisant le sujet malade et en effectuant des pulvérisations répétées à l'oxychlorure de cuivre.

Nous avons essayé nous-mêmes des traitements avec une bouillie commerciale à l'oxychlorure de cuivre, mais les plantes étaient alors à un stade de végétation trop avancée pour que nous ayons pu juger de l'effet de ce sel de cuivre dans la protection



Glœosporium cyclaminis SIBIL

en haut : groupe de fructifications (gr : 10) ; *en bas* : coupe d'un stroma conidien (gr : 250) (coloré à l'hématoxyline ferrique).

FUSARIOSE DES CYCLAMENS

des jeunes bourgeons floraux. Cependant nous n'avons pas vu de nouvelles taches se produire sur les organes adultes protégés par le produit, malgré les nombreux bassinages effectués ultérieurement.

Il est certain que des pulvérisations effectuées, dès le début de l'été, avec ce produit qui possède une grande adhérence, assureraient une protection efficace des plants de Cyclamens, aussi bien en serre qu'en plein air.

SIBILIA propose l'addition à faible dose de composés organo-mercuriques à l'eau d'arrosage. Ces produits qui sont très actifs pourraient donner des résultats intéressants, mais leur emploi n'est pas autorisé en France.

Dans des serres qui ont été infectées par ce parasite, il y aurait lieu d'effectuer une désinfection générale avec une solution formolée. Les terres destinées à une nouvelle plantation de cyclamens seraient utilement désinfectées à la vapeur d'eau.

II. FUSARIOSES

Fusarium sp. et **Fusarium oxysporum var. aurantiacum**

A. — Une maladie due à un champignon du genre *Fusarium* a été observée par nous dans les environs de Paris en 1930, chez un horticulteur qui, bien que spécialisé depuis une vingtaine d'années dans la culture de cette plante, n'avait jamais observé de dégâts analogues. Elle n'a pas été à notre connaissance signalée depuis chez d'autres horticulteurs.

Cette maladie se caractérisait par la présence sur les boutons floraux de taches claires, d'abord punctiformes, puis atteignant deux à trois millimètres de diamètre et parfois confluentes ; ces taches prenaient alors une teinte brun clair. Avec le développement de

ces boutons ces zones nécrosées amenaient une déformation et un rabougrissement de la fleur par inégalité de croissance des tissus des zones saines et des zones altérées par le parasite (planche III).

Les premiers symptômes ont été observés à la fin du mois d'octobre, dès le début de la mise en serre des plantes de Cyclamens qui étaient restées jusqu'alors en plein air.

Les huit ou dix variétés cultivées par cet horticulteur étaient également attaquées, bien que provenant de graines achetées chez divers fournisseurs soit en France soit à l'étranger (Allemagne, Luxembourg), ou produites par l'horticulteur lui-même.

Mises sous chassis froids ces plantes ont continué à manifester les symptômes de la maladie. Le léger ralentissement constaté dans son évolution correspondait au ralentissement de la végétation des plantes placées ainsi à une température moins élevée.

Des essais d'isolement du parasite par transport sur milieu gélosé de fragments de pétales après désinfection superficielle au bichlorure de mercure nous ont régulièrement donné un champignon appartenant au genre *Fusarium*.

Mises à l'humidité sous cloche les fleurs malades étaient rapidement envahies par le *Botrytis cinerea* ; mais si on prenait la précaution de les désinfecter superficiellement au bichlorure de mercure, elles ne tardaient pas à présenter sur les taches un développement de conidies identiques à celles obtenues en culture pure.

En culture sur gélose à la farine d'avoine, à la température de 15° C, ce champignon ne tarde pas à former un revêtement blanchâtre qui couvre toute la gélose. Au bout d'une dizaine de jours la culture présente une surface d'aspect cireux et de couleur légèrement jaunâtre due sans doute à la présence de nombreuses spores.

Les spores de ce Fusarium sont de forme allongée,

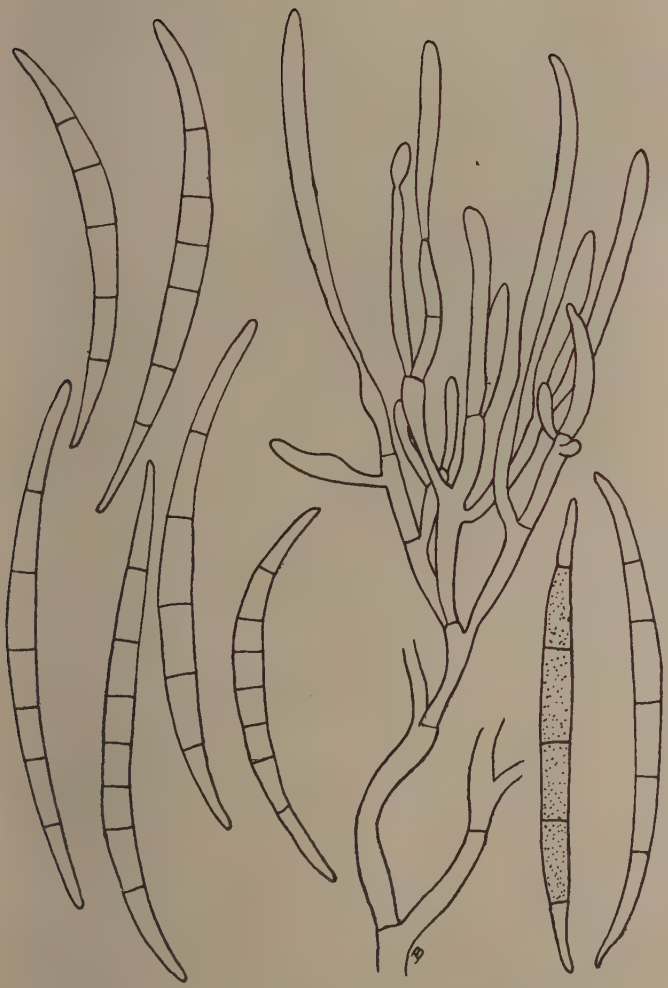


Fig. 6. — Conidiophores et conidies du *Fusarium sp.* en culture âgée de dix jours (gr. 850).

à 5-7 cloisons, à cellule de base (fusszelle) peu accentuée, à courbure plutôt faible, et mesurent de 65 à 90 μ de long sur 4 à 6 μ de large avec une moyenne de 80 $\times$ 4,75 μ (fig. 6).

Bien que nous n'ayons pas poursuivi la détermination complète de l'espèce, toujours difficile dans les champignons appartenant à ce genre, nous pensons que l'on peut le rapprocher d'une des formes de *Fusarium avenaceum* (Fr.) sacc.

B. — Wollenweber a signalé aussi en Allemagne une maladie due à un Fusarium qu'il a identifié comme *Fusarium oxysporum* var. *aurantiacum*. Ce champignon amenait dans certaines cultures de Cyclamens en serre la destruction d'environ 10 % des plantes.

Les symptômes de cette maladie sont tout à fait différents que ceux de nous avons indiqués plus haut pour le Fusarium que nous avons étudié. Il s'agit là d'une pourriture générale amenant le flétrissement du feuillage et la destruction du tubercule.

Les pieds attaqués par ce Fusarium étaient ensuite envahis par divers organismes qui complétaient cette destruction de la plante. Parmi ceux-ci, Wollenweber signale : *Cylindrocarpon radicicola*, *Fusarium solani*, *Nectria Rubi* et *Nectria septomyxa*.

III. MALADIES DIVERSES DU FEUILLAGE

A. — **Phyllosticta cyclaminis.** Brunaud.

Ce champignon a été signalé par Brunaud dans les environs de Saintes (Charente-Inférieure) dans une publication parue en 1891. Il a été retrouvé par Delacroix à Melun (Seine-et-Marne) en 1891. Il produit sur les feuilles de larges taches brunes. Ce parasite n'a pas eu jusqu'à présent de grande importance économique.

B. — **Glomerella rufomaculans** (BERK) SP. et v. S. var. *cyclaminis* PATT. et CH.

Signalé en Amérique dans l'état de Virginie, ce champignon produisait sur feuilles des taches à contours très nets se couvrant à l'humidité de stromas conidiens et de périthèces du champignon.

Il faut sans doute rattacher à la forme conidienne de ce parasite le champignon décrit par HALSTED sous le nom de *Colletotrichum cyclamenae*.

C. — **Phoma cyclamenae** HALSTED.

Forme sur les Cyclamens cultivés, en Amérique, des taches à zones concentriques plus ou moins foncées.

D. — **Botrytis cinerea** (PERS.).

Ce champignon n'est pas rare sur les cultures de Cyclamens de serre, comme sur la plupart des plantes à tissus riches en eau (Bégonia, Pelargonium, etc.).

E. — On peut citer enfin sur quelques espèces sauvages de Cyclamens quelques champignons qui n'ont jusqu'à présent qu'un intérêt mycologique et que nous ne décrirons pas en détail.

Septoria Cyclaminis DUR. et MONT. Sur feuilles de *Cyclamen hederifolium* et *C. europaeum* en Algérie et dans les environs de Trévise (Italie).

Phyllosticta cyclaminella BUBAK, sur feuilles de *Cyclamen neapolitanum* au Monténégro.

Septoria corollae Sydow (*Ascochyta cyclaminis* KUHN), sur corolle de *Cyclamen europaeum* en Suisse.

IV. POURRITURE DES SEMIS

Les semis de Cyclamens sont sujets à des pourritures produites par les divers champignons qui sont les agents de la plupart des « fontes de semis » : *Pythium de Baryanum*, *Moniliopsis Aderholdi*, *Thielavia basicola*, etc.

Contre ces parasites il faut effectuer la désinfection préventive des terreaux par la chaleur ou par le formol.

(*Station centrale de Pathologie végétale, Versailles*).

BIBLIOGRAPHIE

1891. Brunaud. — Miscellanées mycologiques II. Bordeaux, 1891 (*Phyllosticta cyclaminis*).

1893. Delacroix (G.). — Travaux du Laboratoire de Pathologie végétale (*Bull. Soc. Myc. Fr.*, IX, p. 266) (*Phyllosticta cyclaminis*).

1893. Halsted (B. D.). — *Report, Botanical Department, New Jersey Agricultural College Experiment Station*, 1893, p. 399 (*Colletotrichum*).

1894. Wehmer. — Durch Botrytis Hervorgerufene Blattfaüle von Zimmerpflanzen nebst einigen kritischen Bemerkungen zur Speciefrage (*Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*, IV, p. 204 (*Botrytis cinerea*).

1906. Bubak. — (*Bull. Herbier Boissier*, 2e série, VI, p. 404) (*Phyllosticta cyclaminella*).

1910. Patterson (G. W.) Charles (W. K.). — Miscellaneous diseases (*U. S. Dep. of Agric. Bur. of Plant Ind.*, nº 171, pp. 12 et 13) (*Glomerella rufomaculans* var. *cyclaminis*).

1922. Muller-Thurgau (H.). — Eine durch ein Gloeosporium verursachte Krankheit bei Cyclamenpflanze (*Landw. Jahrb. der Schweiz*, XXXVI, pp. 824-826 (*Gloeosporium cyclaminis*).

1926. Sibilia (C.). — Gleosporiosi del Cyclamen persicum in Italia (*Boll. della R. Staz. pat. veg.*, nuov. ser., I, pp. 241-250).

1929. Voglino (P.). — L'annerimento o gleosporisi del ciclamino (*Boll. del Lab. Sper. di Fitopatologia*, VII, 4, pp. 1-3).

1935. Wollenweber (H. W.) — Alpenveilchen (Zyklamen) Welke, eine Kranhkeit pilzlicher Natur (*Nachr Bl. dtsch. PflSch. Dienst.*, XV, 4, pp. 38-39, 2 fig.) (*Fusarium oxysporum* var. *aurantiacum*).

1935. Wollenweber (H. W.) et Reinking (O. A.). — Die Fusarien, Berlin, 1935.

LE FLÉTRISSEMENT DES REINES-MARGUERITES DU AU *FUSARIUM CALLISTEPHI*

par

M. GAUDINEAU

Les Reines-Marguerites constituent une des plantes les plus intéressantes pour les cultures de « fleurs coupées » ; depuis 1931, elles présentent en France de nombreux cas de flétrissement que l'on doit attribuer au *Fusarium callistephi*. L'importance de cette culture, ainsi que la gravité des dégâts ont motivé un certain nombre de recherches sur ce sujet.

Les cas de flétrissement observés durant ces dernières années se distinguent d'une maladie d'apparence analogue qui avait été signalée antérieurement en France : en 1906, GUÉGUEN avait décrit sous le nom d'*Acrostalagmus Vilmorinii* un parasite des Reines-Marguerites, qui est surtout connu actuellement sous la désignation de *Verticillium Dahliae*. Ce *Verticillium* répandu dans le Nord de l'Europe, surtout Allemagne et Hollande, n'a été rencontré qu'occasionnellement, en 1931, dans les cultures de Reines-Marguerites atteintes de flétrissement.

A part ce cas unique, tous les échantillons soumis à notre étude se sont montrés atteints par un *Fusarium*, que nous avons reconnu identique à l'espèce décrite par les Américains et appelé *Fusarium conglutinans Vr* var. *callistephi Beach*. Les dégâts sur Reines-Marguerites dûs à ce champignon ont été pour la première fois

mentionnés aux Etats-Unis, en 1896, par GALLOWAY et attribués à un *Fusarium* par WOODS en 1899. L'identification de l'espèce ne fut faite qu'en 1918 par BEACH, lors d'un travail sur le flétrissement des choux, dû au *Fusarium conglutinans*, à la suite duquel il distingua ce parasite de celui du flétrissement des Asters.

Depuis cette époque, la maladie a été suivie de près aux Etats-Unis car elle cause annuellement des dégâts importants en particulier dans le Wisconsin, le Michigan, le Connecticut et le Colorado.

Elle est répandue au Canada depuis 1926 ; en Europe, elle a attiré l'attention des divers services de recherches tout d'abord en Angleterre où elle existe, semble-t-il, depuis 1928 (OGILVIE) et en Italie (PETRI et VOGLINO). En Allemagne et Hollande, le *Fusarium callistephi* s'ajoute au *Verticillium dahliae* dans les cultures. Il a été signalé aussi au Japon et en Nouvelle-Zélande, de même qu'en Afrique du Sud.

En France, il existe à notre connaissance depuis 1931 dans les cultures des environs de Paris, d'Angers, dans la vallée du Rhône, les Ardennes et la Seine-Inférieure. Il semble donc bien que l'on puisse le redouter partout où les Reines-Marguerites sont cultivées, aussi bien en France que dans le monde entier.

Cette maladie est caractérisée par un flétrissement des plantes qui peut dévaster aussi bien les jeunes plantules, dans les couches à semis, que les plantes adultes à la floraison. Les feuilles et les sommets végétatifs changent de couleur et de consistance ; ils se ternissent et pendent lamentablement. Si l'attaque survient peu après le repiquage usuel en pleine terre, il arrive que les plantes entières meurent, après s'être flétries.

Lorsque le flétrissement se produit sur des plantes plus âgées, par exemple peu avant la floraison, on observe assez souvent l'existence d'une bande unilatérale brune sur la tige, à partir du collet (Fig. 1).

Fig. 1. — Reine-Marguerite attaquée par le *Fusarium callistephi*.

Une étude microscopique montre qu'il s'agit d'une trachéomycose : les vaisseaux du bois sont envahis par des hyphes incolores, qui se développent aussi sous l'épiderme ; lorsqu'on met des tiges atteintes dans une atmosphère humide, un manchon blanc rosé où l'on peut trouver quelques conidies, ne tarde pas à les envelopper.

Les conidies se forment aisément et en grand nombre, en culture pure sur milieu nutritif. Elles sont incolores, en faucille, le plus souvent triseptées et de 34-43 × 3,5 μ.

Les caractères morphologiques et culturaux de cette espèce permettent de la considérer comme identique au *Fusarium conglutinans* var. *callistephi* admis par Wollenweber et Reinking (1935) dans leur monographie des *Fusarium*.

Dans notre pays, la maladie apparaît en général au début de juillet et présente une aggravation, variable selon les années, depuis la mi-juillet jusqu'en septembre.

La température du sol voisine de 22° est l'une des conditions prépondérantes pour le développement de la maladie ; d'autres, telles que l'humidité du sol, l'excès d'azote et le manque de chaux, la favorisent, mais il semble que ce soit à un degré moindre.

Plusieurs chercheurs ont mis en évidence le transport de la maladie par les graines. Aussi, est-ce de ce côté que s'orientèrent les recherches concernant la lutte contre la maladie, surtout après les échecs répétés des pulvérisations d'anticryptogamiques sur les plantes.

Désinfection des semences et du sol :

Des produits divers ont été utilisés, ce sont en particulier, l'eau oxygénée à 3 % (trempage 1 h. 1/2), le bichlorure de mercure à 1 °/₀₀ et divers composés mercuriels à 2,5 °/₀₀ (trempage 1/2 heure).

En raison de l'interdiction en France d'employer

les composés mercuriels, nous avons mis les produits précédents en comparaison avec le formol. La constatation d'une égale efficacité contre la maladie nous a amené à adopter l'emploi du formol. Le formol du commerce est dilué jusqu'à la dose de 2,5 ‰. Un trempage de 20 minutes des graines de Reines-Marguerites avait paru donner en 1933, 1934, une réduction importante du nombre de plantes malades dans les lots traités.

Une répétition plus étendue de cet essai en 1935 nous entraîne aux conclusions suivantes : la désinfection des graines diminue notablement le nombre des plantes malades jusqu'au moment où les conditions climatériques se rapprochent de l'*optimum* du développement du champignon. A partir de cette date, les observations indiquent une augmentation du nombre de plantes malades dans les lots traités ; ce nombre reste inférieur à celui qui existe dans les lots témoins voisins, mais le traitement s'avère comme insuffisant.

Ces observations confirment celles des auteurs étrangers, qui concluent à la nécessité d'adjoindre au traitement des graines, une désinfection du sol. Celui-ci est en effet généralement infecté par le *Fusarium* qui peut y vivre soit en saprophyte, soit à l'état de chlamydospores (spores à membrane épaissie). Cette désinfection du sol n'est praticable que sur les couches à semis ou les châssis de repiquage ; alors, on peut utiliser soit la vapeur d'eau, soit le formol à 1-2 % à raison de 25 litres par mètre carré.

En Suisse, on a signalé l'efficacité de l'arrosage du sol, avant le repiquage, avec une solution à 0,5 % d'un produit commercial à base d'acétate de cuivre.

Les apports de chaux dans les terrains de culture ont une efficacité sujette à discussions, pour la lutte contre le flétrissement.

Le rôle joué par l'humidité du sol nous paraît de faible importance par rapport à l'action de la tempé-

rature : à la suite d'essais comparés de plantation en à-dos et rigoles, nous n'avons pu constater de différences ni dans le nombre de plantes malades, ni dans la gravité ou la date d'apparition de la maladie.

Sensibilité des variétés :

Aux Etats-Unis, les chercheurs ont consacré une grande part de leur activité à l'étude des variétés résistantes. C'est, en particulier, dans le Wisconsin que cette recherche a été poursuivie par Jones et R. S. Riker depuis 1925. Ils ont constaté que, dans les variétés commerciales, sensibles pour la plupart, il existe des individus plus résistants à partir desquels ils ont sélectionné des *lignées résistantes*. Ces lignées existent actuellement pour les variétés *American Branching*, *Heart of France*, *American Beauty*, *Royal* et *Comet*, ces deux dernières étant plus hâtives.

Les essais faits à Versailles, en 1934 et 1935 ont montré la résistance totale des plantes appartenant à une variété *Los Angeles*, d'origine américaine. Les capitules blancs un peu ébouriffés nous amènent cependant à la considérer comme différente de la variété « Super Giant Los Angeles », signalée dans les travaux étrangers comme peu résistante.

Parmi les autres variétés, d'origine française, les essais de 1935 ont montré une résistance marquée de :

« *Victoria géante* » cramoisie,
« *Comète géante* » violet foncé,
« *Victoria imbriquée* » bleu foncé,
« *Comète géante* » blanche.

Les Reines-Marguerites de Chine simples se sont montrées peu attaquées dans l'ensemble. A partir de ces diverses variétés, il serait donc possible d'obtenir des lignées résistantes, présentant en outre les caractères de port, couleur, précocité, demandés par les acheteurs français.

C'est dans ce sens que les horticulteurs doivent faire un effort pour arriver à maintenir la culture de

la Reine-Marguerite malgré les invasions de *Fusarium callistephi*.

(*Station centrale de Pathologie végétale, Versailles*).

BIBLIOGRAPHIE

1896. Galloway (B. T.). — Disease of China Asters (*Amer. Gard.*, 7-518).
1906. Guéguen (M. F.). — *Acrostalagmus Vilmoronii* n. sp. Mucorinée produisant une maladie à sclérotes du collet des Reines-Marguerites (*Bull. trimestriel de la Soc. Myc. de France*, XXII, pl. XVI, pp. 254-264).
1918. Beach (W. S.). — The Fusarium wilt of China Aster (*Michigan Acad. Sc. Rept.*, 20, pp. 281-308).
1926. Drayton (F. L.). — Diseases of ornamental plants. *Rept. Dominion Botanist* for the year 1925, Div. of Botany, Canada Dept. of Agric., pp. 7-9).
1927. Jones (L. R.) and Riker (Regina). — Studies upon the Fusarium wilt of China Aster (Abst. in *Phytopathology*, XVIII, p. 150).
1929. Jones (L. R.) and Riker (R. S.). — Progress with the control of Aster wilt and yellows (Abst. *Phytopath.*, 19 : 101).
1930. Ogilvie (L.). — Observations on the diseases of market-garden crops in the Vale of Evesham (*Ann. Rept. Agric. and Hortic. Res. St. Long Ashton*. Bristol for 1929, pp. 149-154).
1931. Petri. — Rassigna diu casi fitopatologici osservati nel 1930 (*Boll. R. Staz. Path. Vég.* N. S. XI, 1, pp. 1-50).
1931. White (R. P.). — Diseases of China asters (*N. J. Agr. Expt. Stat. Cir.*, 232, 4 p. illus.).
1932. Marchal et Foex. — Rapport phytopathologique pour l'année 1931 (*Annales des Epiphyties*, V, XVIII, p. 52).
1932. Pape (H.). — Krankheiten und Schadlinge der Zierpflanzen. Berlin, pp. 122-123).
1932. Wager (V. A.). — Aster wilt in South Africa (*S. African Journ. of Science*, XXIX, pp. 301-312).
1933. Jones (L. R.) and Riker (R. S.). — Two stem cankers of the China Aster (Ab. in *Phytopath.*, XXIII, 1, p. 20).
1933. Riker (Regina) and Jones (L. R.). — Fusarium strains in relation to wilt of China Aster (Ab. in *Phytopath.*, XXIII, 1, pp. 29-30).
1933. Voglino (P.). — Ricerche sulla Fusariori degli astri della Cina (*Annali della R. Accademia di Agricoltura di Torino*. vol. LXXIV, 22 p. , 2 pl., 8 fig.).
1934. Jermiess. — Bekampfung von Asternkrankheiten (*Ratschläge für Haus Garten, Feld.*, IX, 6, pp. 107-108).

1934. Ogilvie and Mulligan (B. O.). — The Fusarium wilt of China Asters in England (*Gard. Chron.*, XLV, 2466, pp. 215-216, 3 fig.).
1934. Walter (Marta). — Eine gefährliche Asternkrankheit (*Ratschläge für Haus. Garten, Feld.* IX, 10, pp. 173-174, 1 fig.)
1935. Guterman (C. R. F.). — Use of wilt-resistant strains of Asters, effective disease control (*Florist's Review*, vol. 76, n° 7, 1915-9-10).
1935. Riker (R. S.) and Jones (L. R.). — Fusarium strains in relation to wilt of China Aster (*Phytopath.*, 25 : 733-747 Ag.), n° 8.
1935. Wollenweber (H. W.) und Reinking (O. A.) — Die Fusarien, ihre Beschreibung, Schadwirkung und Bekämpfung, Berlin, pp. 110 et 157).

LA MALADIE DE LA FUSARIOSE DES ŒILLETS

par

G. FRON

La culture forcée des œillets, particulièrement des œillets remontants à grandes fleurs, est depuis longtemps rendue difficile par la sensibilité qu'offrent un certain nombre de variétés aux attaques de diverses maladies qui ont déjà fait l'objet de travaux nombreux et dont la principale est connue sous le nom de *Maladie de la Fusariose*. C'est vers 1900 que les premières recherches à ce sujet ont été entreprises simultanément par M. MANGIN d'une part, par PRILLIEUX et DELACROIX d'autre part, ces derniers ayant été chargés par M. le Ministre de l'Agriculture d'une enquête sur la demande du Syndicat des horticulteurs et agriculteurs de la région d'Antibes.

D'après les observations publiées alors (1-2-3) la maladie aurait été constatée dès 1899 se développant sur la var. « Soleil de Nice » et sur quelques autres particulièrement sensibles, des différences très grandes au point de vue de la résistance étant constatées parmi les variétés atteintes.

Nous avons été amenés à reprendre l'étude de cette question en 1932, sur la demande de Blanchard, alors directeur des Services agricoles en Seine-et-Oise, qui nous a signalé le développement pris par la culture forcée des œillets dans la région de Chatou (S.-et-O.) et la situation critique dans laquelle se

trouvaient les horticulteurs spécialisés dans cette industrie par suite des pertes résultant de maladies.

L'enquête faite à ce moment, chez les principaux intéressés, en accord avec le président du syndicat des horticulteurs de la région de Chatou, M. Budan, nous a révélé que certains d'entre eux étaient sur le point d'abandonner la culture de variétés estimées, n'obtenant une reprise que de 10 à 15 % à peine sur les boutures ; avec des variétés moins sensibles les pertes au bouturage, tout en étant moins élevées, n'en étaient pas moins très onéreuses. D'autre part en visitant les serres au mois de décembre 1932, alors que les plantes étaient poussées en végétation pour la production des fleurs coupées, nous avons constaté, sur un grand nombre de plantes, des rameaux desséchés et des moisissures développées particulièrement aux points de pincement ou de section des rameaux floraux, moisissures blanches d'abord puis en coussinets rosés, que les praticiens de la région désignent sous le nom de « feux d'artifice ».

Nous avons su d'autre part, soit par des correspondants particuliers, soit par les rapports des directeurs des services agricoles du Var et des Alpes Maritimes, que, dans le Midi, les cultures d'œillets se trouvaient aussi fortement attaquées et que la maladie Fusariose faisait toujours des dégâts importants. Cette situation nous a amené à poursuivre l'étude de la question dans la région de Chatou qui se trouvait à notre proximité, d'un accès facile, dans laquelle nous avions l'avantage de trouver des praticiens expérimentés parfaitement disposés à suivre les conseils que nous pouvions leur donner.

Principales maladies constatées : Les maladies principales rencontrées sur les pieds d'œillets, à Chatou, sont au nombre de trois :

L'anguillule des racines.

La fusariose

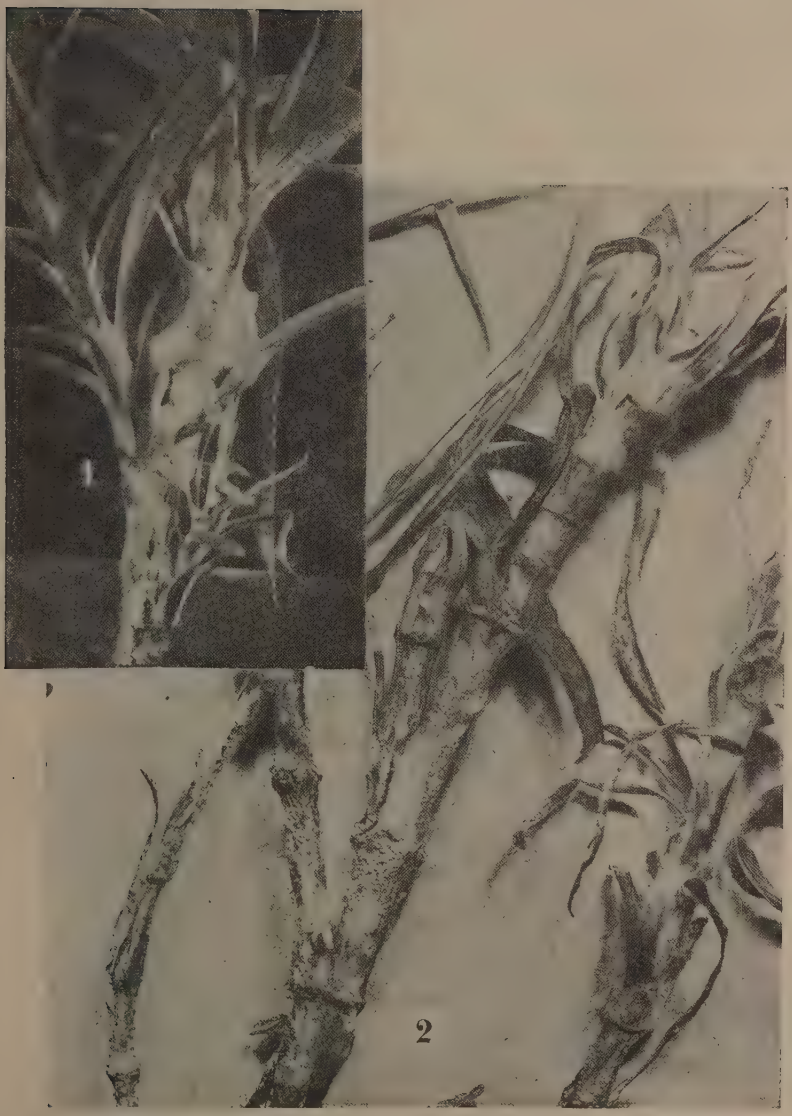


Fig. 1. — Fusariose des œillets, au début (1) et en fin d'attaque (2).

Les taches causées par la rouille (*Puccinia Dianthi*) sur les feuilles.

L'anguillule des racines fait beaucoup de dégâts, se manifestant sur les racines par de petites nodosités, d'abord jaunes puis foncées. Quelles que soient les précautions prises dans le choix de la terre de rempotage, la maladie se manifeste, l'attaque débutant en général par les quelques radicelles qui sortent par l'orifice inférieur des pots et gagnant de là tout l'appareil radiculaire. La lutte contre cette maladie rentre dans les attributions des entomologistes et nous n'en avons pas entrepris l'étude, mais il serait à souhaiter que des méthodes efficaces de traitement à ce sujet soient mises au point.

La Fusariose a particulièrement retenu notre attention, c'est elle sans aucun doute qui constitue la maladie la plus grave.

Delacroix (3) a décrit cette maladie de la manière suivante : « Sur la plante entière ou seulement sur un rameau partant des environs du collet, on voit les feuilles perdre leur apparence lisse et pruineuse ; elles se dessèchent en prenant un ton vert grisâtre et, plus tard, elles jaunissent ainsi que le rameau qui les porte et elles pourrissent. A la dernière période le collet présente des plaies où le tissu est détruit profondément, de telle manière que la plante se brise à son niveau sous la moindre traction. A l'humidité ces parties mortes se couvrent rapidement de moisissures diverses... »

Nous rappelons cette définition car elle caractérise bien le début de la maladie : Sur un pied d'apparence vigoureuse on voit une jeune pousse qui se modifie dans sa teinte et commence à se dessécher. La dessiccation s'accentue rapidement en même temps que les fructifications du champignon commencent à se produire à la base, la plante est manifestement atteinte.

Tantôt le début de l'attaque se produit ainsi sur

une jeune pousse et l'on constate alors que celle-ci a pris naissance au voisinage d'une blessure produite soit par pincement soit par enlèvement d'un rameau antérieur, tantôt c'est au niveau même du sol que le début de la maladie se manifeste, mais alors la plante entière prend l'aspect signalé plus haut.

Etude botanique. — L'étude microscopique de la lésion ne nous retiendra pas longtemps, cette étude

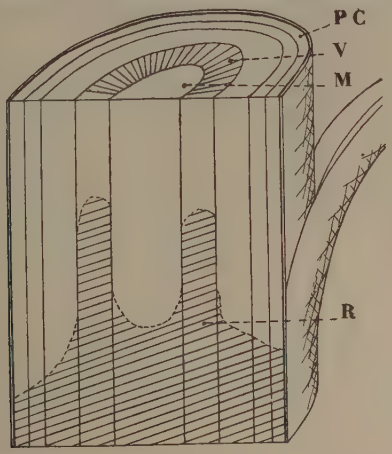


Fig. 2. — Schéma montrant la progression du mycélium. — PC. parenchyme cortical. — V, Zone vasculaire. — M. région médullaire. — R. Région envahie par le mycelium.

ayant été faite par Delacroix avec des détails suffisants : Il est reconnu que c'est par des blessures ou plaies que la pénétration du mycélium se produit dans la plante ; une fois que le mycélium a atteint la région vasculaire de l'hôte il se développe dans les trachées (vaisseaux) et c'est par ceux-ci qu'il progresse dans la tige, ne se répandant dans les tissus avoisinants, parenchyme médullaire particulièrement, que sensiblement plus tard, de telle sorte qu'il est possible de schématiser suivant la figure ci-jointe la progression de l'envahissement dans un rameau.

Le champignon peut être facilement cultivé sur milieu nutritif convenable. Cette culture réalisée par Delacroix lui a permis de préciser les diverses phases d'évolution, les dimensions et les caractères de l'appareil sporifère sur les détails desquels je ne reviens pas. Disons seulement que, rattaché au genre *Fusarium*, Prillieux et Delacroix en ont fait l'espèce *F. Dianthi* que Wollenweber a rapproché du *Fusarium conglutinans* var. *major* de la section *elegans*, caractérisée par le phénomène de dessiccation des rameaux consécutif à la pénétration du champignon dans l'intérieur des vaisseaux de l'hôte, ce qui constitue un type bien caractérisé de trachéomycose (6).

Les essais de contaminations, réalisés par Mangin et par Delacroix, ont établi le caractère parasitaire de cette espèce et ont suffisamment mis en évidence que c'est bien elle qui est la cause primordiale de la maladie, les autres champignons rencontrés sur les pieds malades étant des saprophytes secondaires.

Ces travaux ont également montré le rôle des anguillules comme agents de transport des spores et comme agents de contamination par suite des blessures faites sur les radicelles.

Méthodes de traitement. — Les renseignements relatés précédemment sur l'état des cultures dans le Midi, les observations faites dans la région de Chatou, en des centres où les intéressés sont parfaitement au courant des travaux antérieurs et où sont appliquées, avec des modifications diverses, les méthodes de traitement habituellement préconisées, nous amènent à constater que ces méthodes n'ont pas été efficaces et n'ont pas donné les résultats que l'on était en droit d'en attendre : Lors de nos premières visites chez les principaux horticulteurs de Chatou, nous nous sommes rendu compte que, chez la majorité d'entre eux, les traitements de désinfection du sol au sulfure de carbone, au formol, avaient été convenable-

ment essayés ; la destruction des plantes malades par incinération, le renouvellement de la terre de rempotage étaient des opérations surveillées avec soin par plusieurs ; différents essais particulièrement onéreux avaient même été effectués par certains d'entre eux, tel que le traitement des plantes au collargol.

Dans le traité de SORAUER (1932), WOLLENWEBER (6), en étudiant les caractères du *Fusarium Dianthi*, rappelle les diverses méthodes de désinfection des terres en y ajoutant l'emploi de l'Uspulun à 0,5 %, mais insiste surtout sur l'intérêt de faire un choix de variétés résistantes.

Il nous a donc fallu mettre au point des méthodes nouvelles, adaptées aux nécessités de la région et, dans ce but, préciser tout d'abord les méthodes culturales normalement pratiquées.

Observations culturales. — La culture est orientée à Chatou en vue de la production, durant l'hiver, de décembre à mars, de la fleur coupée et les diverses opérations se succèdent en général de la manière suivante :

Les jeunes plants d'œillets proviennent de boutures prélevées sur des pieds anciens ou sur des pieds mères conservés à part pour certaines variétés délicates.

Les boutures, obtenues par enlèvement de pousses de quelques centimètres de longueur, sont faites de décembre à janvier, mises en terre sableuse dans des godets de 0,05 sur couche tempérée.

Un premier rempotage a lieu du 15 mars au 15 avril dans des godets de 0,09 dans une terre formée d'un mélange de compost provenant de l'année précédente et d'une terre légère. Puis un second rempotage est effectué en mai-juin dans des pots de 0,16 en terre formée d'un compost plus riche. Les jeunes plantes sont mises ensuite en plein air jusqu'au milieu

de septembre et, à ce moment, rentrées en serre, froide d'abord, légèrement chauffée ensuite, pour être amenées à floraison dans le courant de l'hiver. La culture est conduite de telle sorte que la végétation est échelonnée afin de maintenir la floraison aussi longtemps que possible. En fin de récolte les serres sont nettoyées et désinfectées.

Dès le développement des jeunes boutures et pendant toute la végétation, les plantes sont l'objet de traitements multiples avec des bouillies cupriques, des barèges ou par l'emploi de produits divers. En outre elles sont soumises à des pincements constants pour régler la végétation et assurer la floraison.

Malgré ces traitements il y a des pertes considérables (de 50 à 80 %) lors des rempotages successifs des boutures et, durant la période de végétation en serre, il y a de nombreuses attaques de moisissures en « feu d'artifice » comme nous l'avons dit précédemment.

Essais de traitement avec des dérivés de la quinoléine. — Étant données ces méthodes culturales, la lutte contre la Fusariose devait forcément être envisagée par des antiseptiques convenables, mais, parmi les produits susceptibles d'être utilisés, le choix se trouvait conditionné par diverses obligations : Il était tout d'abord indispensable de trouver un produit qui, tout en ayant une action sur le champignon, n'entraverait pas le développement de la plante ; d'autre part, le produit devant être pulvérisé sur les plantes lors de leur production florale, il ne devait pas laisser de traces apparentes sur les feuilles, taches colorées ou odeur spéciale. Il ne devait pas en outre entraîner dans des frais trop élevés.

Les insuccès que nous avons eus lors des premiers essais effectués en 1932 se sont produits alors que nous entreprenions à notre laboratoire l'étude de différents antiseptiques rangés dans le groupe de

colorants organiques et, parmi ceux-ci, notre attention a été particulièrement retenue par certains dérivés de la quinoléine et spécialement par le sulfate neutre d'Ortho-Oxyquinoléine. Nous avons établi antérieurement les raisons qui nous ont conduit à étudier ce sulfate neutre et à laisser de côté le sulfate double de quinoléine et de potasse dont l'emploi a fait l'objet de recherches diverses (10).

Nous avons donc été amenés à préciser d'une part l'action du produit sur des cultures de *Fusarium* réalisées au laboratoire et d'autre part l'action sur des plants d'œillets à divers stades de leur développement :

Sur les cultures de *Fusarium*, tout développement du champignon est impossible lorsque l'on ajoute au milieu de culture habituel des traces de Sulfate neutre d'orthooxyquinoléine de l'ordre de 1 /1.000.000.

Nous avons fait aussi l'expérience suivante : Ayant disposé du liquide nutritif gélosé dans deux boîtes de Petri A et B, nous avons ensemencé chacune d'elles vers le milieu avec le champignon ; l'évolution s'est poursuivie rapidement et, trois jours après l'ensemencement, le mycélium s'est étendu sur une surface de 2 à 3 centimètres autour du point d'inoculation dans chaque culture. Nous avons introduit alors, dans la culture B, un milligramme de S. n. d'orthooxyquinoléine en déposant le produit à la limite de croissance du champignon : Dès ce moment, tout développement du mycélium a été suspendu sur toute l'étendue de la zone déjà envahie alors que dans la culture témoin, A, le mycélium a continué son évolution et a couvert toute la surface de la boîte de Petri dès le dixième jour.

Le produit en question a donc une action anticryptogamique très puissante vis à vis du *Fusarium Dianthi* et l'observation faite sur cette espèce n'a fait que confirmer des résultats que nous avions déjà obtenus sur d'autres champignons.

Sur la plante, *Dianthus*, nous avons recherché, soit

par des arrosages superficiels, soit par injections internes, quelles étaient les doses susceptibles d'être tolérées. Par des arrosages répétés, nous avons vu que la plante ne manifeste aucune réaction néfaste jusqu'à la dose de 1/1000 de produit, les essais ont été faits avec des solutions variant de 1/1000 à 1/100.000 et les concentrations qui nous ont paru les plus avantageuses sont celles de 1/10.000 à 1/50.000. D'autre part, sur nos indications, un horticulteur de Chatou a bien voulu pratiquer sur un certain nombre de pieds des injections lentes de solution dans l'intérieur des plantes : Sans entrer dans le détail du procédé employé, disons seulement qu'il est arrivé à faire absorber par une plante de développement normal et en l'espace de trois à quatre jours, jusqu'à 12 cm^3 d'une solution au 1/1000 ; à cette dose, la plante a manifesté un léger dépérissement temporaire, mais, huit jours après l'injection, elle a repris un développement normal et a montré, dans la suite, suivant les observations de l'opérateur, une coloration verte plus accentuée et une vigueur de végétation plus grande que les témoins.

Nous sommes donc amenés à conclure que la dose de produit toxique pour le champignon est parfaitement susceptible d'être tolérée par la plante. Nous savons d'autre part que les œillets sont des plantes chez lesquelles la transpiration est active ; soit par l'appareil radiculaire, soit par la surface de section des plantes coupées, il y a une grande absorption de liquide et le fait est facilement mis en évidence par l'expérience classique qui consiste à colorer une fleur d'œillet blanc par une solution d'éosine ou mieux de vert de malachite en trempant l'extrémité sectionnée de la tige dans une solution convenable.

Le nombre considérable des pertes subies par les horticulteurs, lors des opérations de bouturage et lors des rempotages successifs nous a amené à penser que les boutures se trouvaient très fréquemment

infectées dès le début, soit par suite de provenance de plantes déjà atteintes par le champignon, soit par suite de contamination lors de la formation des premières radicelles et nous avons cherché à agir particulièrement sur ces boutures en les faisant immerger pendant un temps convenable et dès leur section, dans une solution de Sulfate neutre d'ortho-oxyquinoléine.

Des essais préliminaires nous ont donné les résultats suivants :

Immersion de 18 heures dans sol. au 1 /1000 : Retard dans le départ des radicelles et reprise irrégulière dans la suite.

Immersion de 18 heures au 1 /10.000 : Très faible retard, bonne reprise dans la suite.

Immersion de 6 heures au 1 /10.000 : Bonne reprise.

Immersion de 18 heures du 1 /20.000 à 1 /50.000 : Très bon résultat, formation régulière des radicelles et même chevelu plus développé que dans les témoins.

Par cette immersion prolongée, les boutures absorbent une certaine quantité de liquide contenant une proportion de produit qui doit être suffisante pour arrêter le développement du mycélium s'il se trouve contenu.

D'où la suite des opérations que nous avons conseillées en 1934 et 1935 :

1° Lors de la préparation des boutures, prélever celles-ci autant que possible sur des plantes saines et les faire immerger pendant 12 à 18 heures dans une solution de Sulfate n. d'o. oxyquinoléine au 1 /20.000. Mettre ensuite les boutures en godets suivant la pratique courante et effectuer les arrosages habituels, mais avec une solution de même concentration.

2° Durant la reprise des boutures et leur développement, pratiquer les rempotages habituels, mais en continuant arrosages et pulvérisations s'il y a lieu pour maintenir une humidité convenable.

3° Après la rentrée en serre et durant les opérations

de pincement ou d'enlèvement de rameaux, multiplier les pulvérisations sur les plantes avec des solutions à des concentrations variant du 1/20.000 au 1/50.000.

4° Prélever, dans la suite, les boutures autant que possible sur des plantes ayant été soumises aux traitements précédents.

En opérant de la sorte nous avons obtenu l'année dernière, sur le plus grand nombre des variétés, une reprise des boutures avec perte de 3 à 5 % et, sur les variétés sensibles, telles que la variété « Page » que l'un des horticulteurs de la région était sur le point d'abandonner comme nous l'avons dit, la perte a été de 25 à 30 % seulement ; sur la variété « Alsace » où les pertes étaient de 60 à 80 % elles sont maintenant réduites à 15 à 20 %.

En outre, une visite des serres effectuée au mois de janvier dernier, nous a permis de constater que les quelques plantes encore manifestement atteintes ne présentaient pas de masses mycéliennes sortant à l'extérieur et la lésion en « feu d'artifice » provoquée par des amas de spores susceptibles de multiplier les contaminations ne se rencontrait plus, tout au moins dans les serres soumises à un traitement régulier.

Nous avons naturellement recommandé de supprimer par incinération, au fur et à mesure des possibilités, les plantes trop manifestement atteintes et il n'est pas douteux que, l'hygiène des serres s'améliorant, les traitements effectués n'en seront que plus efficaces dans l'avenir.

Il ne semble pas que l'emploi de la solution de S. n. d'O. oxyquinoléine à des doses aussi faibles que celles que nous conseillons, ait une action efficace contre les anguillules. Néanmoins il doit y avoir une réduction sensible dans le nombre des contaminations qu'elles provoquent et par suite un résultat heureux.

D'autre part, les pulvérisations effectuées sur les plantes dans les serres, entravent la germination des

spores de *Puccinia Dianthi* et, de ce fait, évitent la propagation de la rouille qui se montre en proportion bien moindre dans les serres traitées que dans les témoins.

Ces premiers résultats sont encourageants et nous semblent assez concluants maintenant pour être signalés. Il n'est pas douteux que, par la continuation des traitements, des améliorations et des précisions pourront être apportées dans la technique à adopter. Les horticulteurs doivent arriver progressivement à la réduction de plus en plus grande du nombre des pieds attaqués et, par suite, à de plus grandes facilités dans la lutte, mais il est indispensable au début de multiplier les précautions et les traitements.

J'ajoute que ce procédé peut avoir des applications diverses, il pourra sans doute être utilisé dans la lutte contre d'autres Fusarioses telles que celle de l'Aster (*Aster sinensis*), qui fait de gros dégâts chez les horticulteurs en Italie (Prof. P. Voglino) (8) ainsi que contre d'autres maladies du même genre et des travaux sont en cours à ce sujet.

BIBLIOGRAPHIE (Ordre chronologique)

1. Prillieux et Delacroix. — La maladie des œillets [*C. R. Ac. des Sc. 1899*].
2. Mangin. — Sur une nouvelle maladie des œillets [*C. R. Ac. des Sc. 1899*].
3. Delacroix. — La maladie des œillets d'Antibes. [*Annales INA. t. XVI, 1901*].
4. Wollenweber (H. W.). — Studies of the Fusarium problem. [*Phytopathology 3, p. 24-50, 1913*].
5. Wollenweber (H. W.). — Fusaria autographice delinesata. (*Ann. mycol.*, 15, p. 1-56, 1917.)

6. WOLLENWEBER (H. W.). — Die Gattung Fusarium, in SORAUER : *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*. 5e Aufl. Band 3, p. 780, 1923.
7. BAILEY (A. A.). — Effects of ultraviolet radiation upon représentative species of Fusarium [*The Bot. Gaz. 2, 1932*].
8. VOGLINO (P.). — Richerche sulla Fusariosi degli Astri della Cina [*Academia di Agricoltura di Torino. Vol. LXXV, 1933*].
9. FRON (G.). — Nouveaux essais de lutte contre la maladie du Pietin des Céréales [*C. R. Ac. Agric. Juin 1934*].
10. FRON (G.). — L'emploi en agriculture des dérivés de la Quinoléine [*Revue de la Soc. d'Encouragement à l'Agriculture, novembre 1934*].
11. MOTTET. — Les œillets, culture. 7e éd. 1935.

SUR UNE COCCINELLE PHYTOPHAGE NUISIBLE AUX SOLANÉES A MADAGASCAR

Par

C. Frappa

Parmi les plantes de la famille des solanées qui sont cultivées à Madagascar comme plantes vivrières, la pomme de terre occupe une place prépondérante sur les Hauts-plateaux de la colonie. Grâce à sa culture en effet, la Grande Ile peut maintenant, non seulement suffire à sa consommation locale assez élevée, mais encore assurer le ravitaillement des paquebots qui touchent ses ports et exporter chaque année vers l'île Maurice et la Réunion de 1.500 à 2.000 tonnes de tubercules. On comprend donc qu'un intérêt particulier s'attache à l'étude des insectes nuisibles à cette culture, source intéressante de revenu pour certaines régions de la colonie. Or, depuis déjà quelques années on avait remarqué que les diverses solanées malgaches étaient attaquées par un insecte phytophage appartenant à la famille des coccinellides et devant les dommages causés au cours de ces dernières années par ce parasite dans les cultures de pommes de terre, certains auteurs avaient déjà jeté un cri d'alarme, demandant que des études soient entreprises et des mesures envisagées pour enrayer le développement de cet insecte dévastateur.

L'insecte que nous nous proposons d'étudier est une petite coccinelle mesurant de 6 à 7 millimètres et

demi de longueur appelée *Solanophila pavonia* Ol. Il appartient à un genre créé par WEISE et qui comprenait en 1907, d'après le Dr SICARD, 57 espèces malgaches différentes dont 4 avaient déjà été observées sur diverses plantes de la flore du nord de l'île (1).

Fig. 1. — Carte indiquant la répartition géographique de *Solanophila pavonia* à Madagascar. La partie entourée d'un trait noir correspond à la zone de culture de la pomme de terre.

Solanophila pavonia est une espèce qui fut créée par OLIVIER en 1808 sous le nom de « Coccinelle Paon » suivant des échantillons qui provenaient des Indes

(1) Parmi ces espèces nous pouvons noter avec SICARD (*Ann. Soc. Entom. Fr.* 1907) *Solanophila soarezica* Sic. trouvée à la Montagne d'Ambre à 900 mètres d'altitude sur une plante spontanée à fleurs roses ayant le port d'une azalée, mais avec des fleurs plus petites et en touffes ; *S. tenuepicta* Sic. très abondante à 700 mètres d'altitude et en dehors de la zone forestière sur une solanée très commune le *Solanum auriculatum* désigné par les malgaches sous le nom de « sévabe » ; *S. signifera* Weise trouvée sur un arbuste à grandes feuilles de la forêt d'Ambre et *S. perlata* Sic. très répandue sur une cucurbitacée grimpante et sauvage de la même région.

Orientales. Elle fut récoltée pour la première fois semble-t-il vers 1828 à Madagascar par le voyageur naturaliste GOUDOT et signalée dans la Grande Ile par l'entomologiste allemand KLUG en 1833. Rangée dans le genre *Epilachna* par Ch. ALLUAUD dans l'ouvrage de GRANDIDIER en 1900, elle fut transportée en 1907 par SICARD dans le genre *Solanophila* de WEISE. Cet insecte a une forme générale ovale, sa tête, ses palpes et ses antennes sont roux (1). Le corselet d'un noir brun est revêtu de duvet gris, entouré d'une bordure d'un jaune roux dilaté aux angles antérieurs et au milieu du bord postérieur en se prolongeant vers la base qu'elle n'atteint pas. L'écusson est roux. Les élytres d'un noir brun plus ou moins foncé paraissant d'un gris souris par l'effet du duvet qui masque la couleur du fond. Ces élytres sont arrondis aux épaules un peu atténués en arrière et ornés chacun de 8 points noir ocellés de roux. Ces points sont disposés sur chaque élytre suivant des lignes transversales parallèles et répartis de bas en haut suivant la formule suivante : 2, 2, 1, 2, 1. Les deux premiers points sont basilaires, le premier sur les côtés de l'écusson, le deuxième sur le calus huméral ; les deux suivants en rangée transversale entre le quart et le tiers de la longueur et juste en arrière des deux précédents. Le cinquième est placé sur le disque un peu après le milieu très légèrement plus rapproché de la suture que du bord latéral ; le sixième et le septième en rangée transversale vers les deux tiers de la longueur, le sixième juxtasutural, le septième tout près du bord latéral qu'il n'atteint pas ; le huitième enfin sur le disque, aux sept-huitièmes de la longueur à peu près à égale distance de la suture et du bord latéral (fig. 2). Une très étroite bordure rousse se trouve au bord postérieur de l'élytre. Le dessous du corps est roux avec le metasternum noirâtre ou tout au moins marqué de deux

(1) Cf. A. SICARD *Ann. soc. entom. Fr.* pp. 444-445. Paris 1907.

gros points noir. Les plaques abdominales dépassent la moitié de l'arceau et en ogive largement arrondie ; leur bord externe est régulièrement arqué mais non sinueux. Les pattes sont rousses les ongles dilatés à la

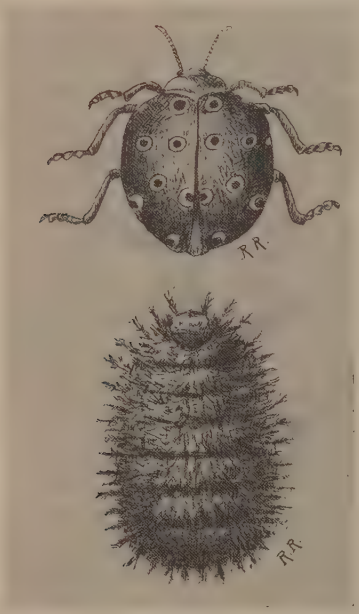


Fig. 2. — *Solanophila pavonia* Ol.
En haut) adulte ; *En bas*) larve × 5.

base et bifides à l'extrémité (1). Le Dr Sicard qui a étudié autrefois la systématique des coccinelles malgaches a pu distinguer dans cette espèce deux formes différentes dont il a fait des variétés. La variété *coeca* a des élytres pourvus des taches jaunes précédemment décrites, mais sans points noirs à leur centre. La variété *disca* au contraire présente sur les élytres une

(1) Ce dernier caractère sert à Madagascar à différencier les deux genres de Coccinelles phytophages, la base des ongles étant dentée et appendiculée chez le genre *Epilachna*.

très large tache suturale commune jaune occupant les deux tiers de la surface et avec des points noirs normaux et non ocellés. Cette dernière variété paraît être assez localisée et existe d'après ce dernier auteur aux îles Comores (HUMBLOT) et dans l'Androy (Ct VACHEY) ; elle ne paraît pas exister à la Montagne d'Ambre et dans les environs de Diego-Suarez.

Solanophila pavonia a été récoltée depuis la fin du siècle dernier dans les environs de Diego et de la montagne d'Ambre par Ch. ALLUAUD ; sur la côte Est près d'Andevoranto par MATTHIAUX en 1899 ; aux Comores par HUMBLOT ; dans le nord-ouest, à l'île de Nosy-Be et à Soalala par FREY. Dans les provinces du domaine central elle a été recueillie en Imerina et en particulier à Miarinarivo par le capitaine MEUNIER en 1900 à Tananarive par MM. NANTA et SIKORA, le capitaine DORR et le lieutenant JOBIT, plus récemment par M. FRANÇOIS en 1926 et par nous-mêmes de 1928 à 1935 dans les environs de Tananarive, d'Antsirabe, de Fianarantsoa ainsi que dans les cultures bordant la dépression du lac Alaotra, où elle fut en outre observée en 1929, sur des plants de tabac près d'Ambatondrazaka par feu notre collègue M. P. GAGÉ. Cette espèce existe aussi dans le sud de la colonie où elle a été récoltée dans le pays Mahafaly par M. l'Administrateur BASTARD et dans l'Androy en 1901 par le commandant VACHEY. Plus récemment enfin un de nos collègues M. RIMBAUD nous a expédié des échantillons de cette coccinelle récoltés sur des plantations de pommes de terre effectuées par lui, en 1929, dans les environs de Tuléar et de Morombé. Les indications qui précédent nous renseignent ainsi très exactement sur l'aire de distribution actuelle de *Solanophila pavonia* à Madagascar et nous permettent de penser que cet insecte est répandu dans presque tout le territoire de la Grande Ile.

Les plantes sur lesquelles se développe cette coccinelle appartiennent toutes à la famille des Solanées.

Déjà en 1907 le Dr Sicard rapportait que cet insecte vivait normalement à la montagne d'Ambre sur une petite solanée à baies noires analogue à la morelle de nos pays et qu'il avait pullulé dans cette même région, sur les aubergines cultivées par les militaires dans un jardin potager. Nous n'avons pas retrouvé *Solanophila* sur les aubergines, mais nous l'avons observée et élevée à Nanisana sur des feuilles de tomates et sur celles d'une solanée comestible très estimée des indigènes, appartenant au genre *solanum* et désignée par eux sous le nom « d'anamamy », ou de « brèdes morelle ». Nous pensons que cette dernière plante est celle dont a voulu parler le Dr Sicard, en 1907. Les vieux planteurs malgaches que nous avons interrogés connaissent bien la coccinelle des solanées mais la plupart s'accordent pour affirmer qu'à leur connaissance, elle n'existe dans les champs de pommes de terre que depuis une quinzaine d'années. Nous pensons donc, que ce parasite très anciennement connu à Madagascar et d'où il a été signalé depuis 1833 par Klug serait autochtone dans la Grande Ile sur les solanées sauvages et ne se serait adapté que par la suite sur les pommes de terre au fur et à mesure de l'extension de la culture de cette plante dans le pays.

Devant l'intérêt de cette question nous avons entrepris, depuis 1929 un certain nombre d'élevages avec cet insecte, afin de nous permettre d'en préciser le cycle évolutif et la biologie. Quelques jours après avoir effectué sa nymphose — généralement au bout de trois à huit jours — la femelle s'accouple. Les accouplements sont multiples et durent parfois de deux à trois heures. Puis la femelle dépose ses œufs, toujours à la face inférieure des feuilles des solanées. Ces œufs qui ont une coloration jaune clair et mesurent environ un millimètre de long sur un demi millimètre de large sont réunis en paquets de 25 à 40, agglutinés ensemble suivant leur grand axe par une

Fig. 3. — Feuille de Pomme de terre perforée par les larves de *Solanophila pavonia* Ol. (gr. nat.).

substance mucilagineuse secrétée par la femelle au moment de la ponte et fixés sur la feuille par une de leur extrémité. Une femelle peut effectuer en plusieurs jours de 5 à 8 pontes et déposer ainsi un nombre total d'œufs variant entre 125 et 300. Au bout de 8 à 9 jours la Coque de l'œuf qui vue au microscope est densément recouverte de fines sculptures, est brisée et l'éclosion s'effectue. Les jeunes larves à leur naissance sont de très petite taille et ont une coloration jaune clair rapidement cachée par l'apparition de longues soies noires. Très agiles elles se répandent sur les feuilles en dévorent le parenchyme et grossissent rapidement. Lorsque la larve atteint une longueur de 9 à 10 millimètres c'est-à-dire à la fin du stade larvaire qui dure de 18 à 20 jours, elle se retire à la face inférieure des feuilles et se nymphose. La nymphe mesure de 5 à 6 millimètres de long, a une coloration jaunâtre et une forme analogue à celle de la plupart des coccinelles. Après une dernière période de 10 à 11 jours qui constitue le stade nymphal, les adultes apparaissent et le cycle recommence. L'évolution totale de l'insecte sur les Hauts Plateaux de Madagascar exige donc une durée de 42 à 48 jours. C'est le temps moyen nécessaire à l'évolution d'une génération se développant en saison chaude, pendant les mois de février et de mars. Cette période est un peu plus longue pour la première génération annuelle qui commence dès la fin de septembre, ainsi que pour la dernière génération, celle de la fin de l'été, chez laquelle l'hivernation se fait sous forme nymphale pendans les mois de juin à septembre. Les adultes comme les larves sont très voraces et causent de grands dommages dans les cultures. Pour se nourrir, ils procèdent d'une façon très curieuse. Se tenant presque immobiles et pivotant simplement autour de l'extrémité de leur abdomen, ils découpent de petits rectangles irréguliers de parenchyme foliaire ayant un millimètre de long sur un demi millimètre de large.

Ces rectangles sont situés les uns à côté des autres et séparés par de très minces bandes de parenchyme ayant à peine la grosseur d'un fil de soie. Lorsqu'ils ont effectué à peu près un quart de cercle, les insectes avancent de deux ou trois millimètres et recommencent leur travail. Les fragments de parenchyme qu'ils dévorent sont donc le plus souvent disposés concentriquement sur deux ou trois rangs et donnent ainsi au dégat de *Solanophila* un aspect caractéristique (fig. 3).

Si l'on veut bien songer un instant à la voracité de l'insecte, à la présence sur les feuilles de la plante de deux stades nuisibles, à la rapidité de développement du parasite, à ses quatre ou cinq générations annuelles et au grand nombre d'œufs que peut pondre chaque femelle, on peut se faire une idée des dégats que peut causer la pullulation de la coccinelle dans les champs de pommes de terre. D'ailleurs dans ce cas, les feuilles des plantes attaquées ne tardent pas a être criblées de perforations et à se dessécher. Quelquefois la plante émet de nouvelles pousses qui sont perforées à leur tour avant même d'avoir atteint leur complet développement. La conséquence de cette suppression de feuilles fonctionnelles et de la formation de feuilles de remplacement est un ralentissement dans la croissance des tubercules, qui à la récolte sont de petite taille et d'un très faible rendement.

Divers procédés de lutte peuvent être indiqués pour diminuer dans une certaine mesure, les dommages causés par *Solanophila* dans les cultures de pommes de terre. Le ramassage des adultes reste toujours recommandable à notre avis dans les petites plantations indigènes, où la main-d'œuvre est familiale et partant toujours bon marché. La désinfection des tubercules qui a été parfois envisagée à la colonie nous paraît parfaitement inutile pour empêcher la propagation d'un insecte qui n'a — comme nous l'avons vu en étudiant sa biologie — aucune raison de se propager avec eux. On retirerait sans doute plus de profit en

surveillant les cultures de solanées (tomates, aubergines et morelles) qui sont susceptibles d'abriter les nymphes de la dernière génération, pendant l'hiver, époque où les pommes de terre ne sont pas encore en culture. Il nous paraît bon aussi, de recommander la destruction des solanées sauvages situées au voisinage des futurs champs de pommes de terre et en particulier des peuplements de *Solanum auriculatum* plante désignée en malgache sous le nom de « sevabe » très répandue dans toute la colonie. On pourra à notre avis retirer encore un gros avantage dans la lutte contre la coccinelle de la pomme de terre en modifiant judicieusement les méthodes culturales actuellement en vigueur et en procédant par exemple à des plantations précoces qui avancent la date de la récolte et évitent aux plantes les attaques des dernières générations d'insectes, toujours plus nombreuses et partant plus destructives.

Les traitements chimiques pourront aussi être très intéressants à utiliser contre *Solanophila* ; mais en les appliquant on devra toujours tenir compte que l'on effectue des traitements sur une plante potagère, car les malgaches recherchent volontiers pour les consommer, les feuilles tendres de pommes de terre. A la Station d'Essais de Nanisana nous avons pu constater que les variétés sélectionnées qui par crainte de développement de mildiou sont sérieusement et régulièrement sulfatées souffrent moins des attaques de la coccinelle et il paraît donc possible d'obtenir avec le sulfate de cuivre de bons résultats à la fois comme insecticide et comme anticryptogamique. Il n'est pas douteux en outre que les poudrages ou les pulvérisations arsenicales permettraient aussi de protéger le feuillage de nos pommes de terre. Des essais pourraient être entrepris dans ce sens à Madagascar, à l'exemple de ce qui fut fait autrefois aux Etats-Unis pour lutter contre *Solanophila corrupta*.

Enfin, nous pouvons encore compter, sur le rôle

utile des insectes auxiliaires. Si, dans les nombreux élevages que nous avons entrepris à Tananarive, nous n'avons encore jamais pu obtenir de parasites naturels endophages, se développant aux dépens des *Solanophila* madécasses, nous avons pu observer dans la nature et à maintes reprises que les jeunes larves de *Solanophila pavonia* sont très fréquemment en Imerina, la proie facile d'une coccinelle aphidiphage très commune *Cydonia lunata* Fab. Ces observations nous permettent de généraliser une remarque analogue qui avait été faite autrefois en 1907 par le Dr Sicard à la Montagne d'Ambre, près de Diego-Suarez.

BIBLIOGRAPHIE

Olivier. — *Entomologie*, Vol. VI p. 1059, pl. VII, fig. 117. Paris 1808.

Klug. — *Insecten von Madagascar*, p. 215. 1833.

Mulsant. — *Species Col. Secur.* p. 811. 1851.

Brancsik. — *Jahr. nat. Trencsin Comit.* XV, p. 247. 1893.

Fairmaire (L). — *Mémoires de la Société Zoologique de France*, p. 28. Paris 1899.

Alluaud (Ch). — Liste des coléoptères de la région malgache, *in* A. Grandidier. *Hist. Physt. Pol. et Naturelle de Madagascar*, p. 141. Paris 1900.

Sicard A. Dr. — Révision des coccinellides de la faune malgache *Ann. Soc. Entom. Fr.*, pp. 444-446. Paris 1907.

François (E.). — Sur deux ennemis de la pomme de terre à Madagascar *Rev. Bot. appl. Agr. trop.* Paris 1927.

Frappa (C.). — Notes biologiques sur quelques insectes nouveaux et peu connus et nuisibles aux cultures à Madagascar. *Bull. Soc. Entom. Fr.*, p. 190. Paris 1931.

NOTES BIOLOGIQUES SUR DEUX ESPÈCES DE *NAPTA* MALGACHES

Par

C. FRAPPA

Au début de l'année 1934, un de nos collègues M. A. LAUFFENBURGER alors agent de culture à la Station agricole de Nanisana, près de Tananarive nous communiquait des chenilles grises nuisibles aux thuyas plantés comme arbres d'ornement et d'alignement dans le parc de la Station de Nanisana. Ces chenilles furent mises en élevage au laboratoire d'entomologie et nous donnèrent au bout de quelques semaines des papillons adultes. Ceux-ci furent examinés récemment au laboratoire d'entomologie du Muséum National d'Histoire naturelle de Paris par MM. LECERF et BOURSIN et ont été identifiés à *Napta solida* Saalmull. et à *Napta serratilinea* Guén., deux espèces d'un genre de Bombycides malgaches ne comprenant à l'heure actuelle que trois espèces au sujet desquelles le Dr AURIVILLIUS (1), dans un travail datant de 1927, fait remarquer que les premiers états sont encore parfaitement inconnus. Nous nous proposons de donner quelques renseignements biologiques sur ces deux espèces après en avoir rappelé brièvement la description.

(1) Dr AURIVILLIUS, in Dr A. SEITZ. — *Les macrolépidoptères du globe*. Edition française 1927.

En créant le genre *Napta* en 1865, dans l'étude qu'il consacrait aux lépidoptères de Madagascar, GUENÉE (1) en donne la description suivante : « Antennes ne dépassant pas la longueur du thorax, celles du mâle étant garnies de lames très serrées décroissant à peine au sommet, grêles, un peu en massue et pubescentes ; celles de la femelle à lames presque aussi longues, mais écartées, subspatulées et nues, les palpes ne dépassent pas le front chez le mâle et ne forment pas de bec, ils sont laineux hérissés, à articles indistincts notablement plus longs chez la femelle. Le thorax est laineux, à collier bien fourni. L'abdomen dépasse beaucoup les ailes ; celui du mâle est terminé par un pinceau aigu et très long ; celui de la femelle est gros et obtus. Les pattes sont courtes. Les ailes entières : celles du mâle à apex et à angle anal allongé, celles de la femelle arrondies les inférieures ayant les intervalles 1 et 2 distincts écartés à la base rapprochés jusqu'à se toucher vers le tiers de leur longueur, puis écartés de nouveau ». A ne voir que la femelle de ce genre ajoute GUÉNÉE, on serait tenté de la placer auprès du sous-genre *Clisiocampa* (*Neustria castrensis*), mais un examen plus attentif et la connaissance du mâle qui est très différent, font voir que le genre se rapproche bien davantage de *Lasiocampa*.

Napta serratilinea décrite par GUÉNÉE, en 1864, est une espèce où le papillon mâle est bien plus petit que la femelle et ne mesure que 32 millimètres d'envergure. Le dessus des ailes antérieures est rouge-brun avec trois lignes transversales noirâtres ; la première anguleuse seulement dans la cellule, la seconde brisée près du bord antérieur, puis oblique et presque droite jusqu'au bord intérieur, la troisième parallèle à la bordure et nettement en dents de scie. Il existe un

(1) GUÉNÉE. — Lépidoptères de Madagascar. *Annexe F.* p. 43, in Dr A. VINSON. *Voyage à Madagascar*. Paris. 1865.

petit point discal. L'aile postérieure est presque noire, rousse au bord antérieur, largement jaunâtre ocracée au bord abdominal ; les franges sont très courtes et jaunâtres. Le dessous des ailes est brunâtre avec une bande transversale foncée comme l'aile antérieure et avec une grande tâche jaunâtre au bord antérieur. La femelle a une envergure de 45 millimètres ; l'aile antérieure est jaune d'ocre vif saupoudré de roux, la bordure est plus courte que chez le mâle, mais les lignes transversales sont les mêmes. L'aile postérieure est d'un jaune plus clair sans saupoudré brun-roux et avec au milieu une ligne transversale brune presque droite.

Napta solida décrite par Saalmuller en 1884 a un papillon mâle « qui se rattache étroitement à celui de l'espèce précédente par sa taille et par la forme de ses ailes. Le dessous des ailes antérieures est rouge-brun avec une tâche jaune au bout de la cellule dans l'intervalle 5 ; une tâche double analogue dans les intervalles 1. *b* et 2 et des tâches d'écailles jaunes du côté extérieur de la ligne submarginale (surtout dans l'intervalle 5). Les trois lignes transversales ordinaires brunes et noirâtres existent mais sont à peine perceptibles. Le dessus des ailes postérieures est gris rougeâtre avec le bord antérieur rouge-brun et le bord abdominal gris-clair sans dessin. Les franges sont courtes et rouge-brun. Le dessous des ailes est gris-rouge sans dessin ». Le Dr Aurivillius, auquel nous empruntons cette description fait remarquer qu'il a souvent observé cette espèce dans les collections sous le nom de *Lasiocampa parvinola* Mab. mais il pense que c'est le mâle de *Napta solida* qui est désigné sous ce nom ; la femelle est en effet bien plus grande et ne diffère guère de la femelle de *N. serratilinea*. Dans nos échantillons nous lui reconnaissons toutefois une taille un peu plus forte 18 à 20 millimètres de longueur et 40 à 42 millimètres d'envergure, alors que les femelles de *N. serratilinea*

ne mesurent guère plus de 15 à 16 millimètres de longueur sur 38 à 40 millimètres d'envergure. Mais cette dernière espèce se distingue de suite de *N. solida* par l'absence de la grande tâche discale argentée entourée de brun foncé sur ses ailes antérieures.

Les chenilles de ces deux espèces présentent beaucoup de ressemblance les unes avec les autres et ont une coloration générale gris terne à tel point que nous n'avons pas pu les différencier avant d'entreprendre l'élevage ; mais nous verrons néanmoins qu'elles ont une biologie comparable. Les treize chenilles d'âge différent semble-t-il, qui nous furent apportées le 22 février 1934 furent mises en élevage le même jour avec des rameaux frais de thuya. Très agiles, se déplaçant avec facilité ces chenilles sont très voraces et dévorent avec avidité les rameaux qu'on leur donne en pâture, mais recherchent de préférence les extrémités plus fraîches et plus tendres. Parvenues à leur complet développement, ces chenilles s'isolent et confectionnent un cocon où se poursuivra la nymphose. Ce cocon est légèrement ovoïde et mesure environ 23 à 25 millimètres de longueur sur 11 à 12 millimètres de largeur maxima. Il est généralement accroché aux feuilles de thuya ou fixé le long des rameaux ; sa coloration est blanc grisâtre et il porte par endroits quelques poils gris-roussâtre provenant du corps de la chenille. Dès le 24 février, nous avons obtenu deux nymphoses dans notre élevage, et une troisième chenille suivie le lendemain d'une quatrième se nymphose le 27 février. A la date du 1er mars nous possédons ainsi 7 nymphes et 5 chenilles qui se nymphoseront successivement les 2, 3, 5, 21 et 26 mars. La nymphose terminée le papillon perce une des extrémités du cocon, fait effort sur les bords de l'orifice ainsi formé et sort à l'extérieur laissant dans le cocon une ouverture mesurant à peu près 5 millimètres de diamètre. Le 16 mars, une des deux chrysalides formée le 24 février donne naissance à un papillon

femelle et trois jours plus tard trois autres femelles et un mâle éclosent à leur tour. Nous n'avons pas observé l'accouplement, mais nous remarquons qu'une ponte a été déposée le 21 mars, d'où de jeunes chenilles sortent le 29 mars. Notre élevage a été poursuivi dans de bonnes conditions jusqu'au 7 juillet date à laquelle sans doute en raison du froid de la saison tous les insectes sont morts.

En conclusion nous pouvons donc noter grâce aux observations précédentes que le stade larvaire des deux espèces de *Napta* nuisibles aux thuyas à Madagascar est voisin ou du moins très peu supérieur en Imerina à 32 jours, que le stade nymphal est d'environ 21 jours (24 février-16 mars), que la ponte des femelles peut commencer moins de trois jours après la sortie des insectes adultes, que les œufs présentent un stade embryonnaire d'environ huit jours (21-29 mars) et que la vie des adultes — tout au moins dans les conditions d'élevage — paraît assez courte et de 8 à 10 jours au maximum. Si comme nous venons de le voir, le cycle évolutif de *Napta solida* et de *Napta serratilinea* a varié entre 60 et 65 jours dans nos élevages, il paraît donc possible que ces insectes puissent avoir au cours de la saison chaude, c'est-à-dire de novembre à mai et sous le climat de Tananarive, au moins trois générations et l'on comprend donc que la dernière génération puisse causer de gros dommages dans les parcs et dans les jardins, ainsi que nous avons pu le constater en février 1934 à Nanisana.

Il reste sans doute encore bien des points ignorés dans la biologie des *Napta* malgaches et il nous semble que ces insectes qui sont à l'heure actuelle considérés comme autochtone dans la Grande Ile doivent se développer aux dépens de certaines espèces végétales de la brousse imérinienne ou de la forêt du versant oriental qu'il importerait de connaître. Enfin deux observations : l'absence complète de parasites naturels dans nos élevages d'une part et la mort prématurée

de tout notre matériel d'élevage d'autre part, avant même la venue des grands froids des mois de juillet-août, nous incitent à penser que les chenilles de *Napta* que nous avons récoltées en février à Nanisana faisaient peut-être partie d'une migration sur les Hauts Plateaux de l'Ile, d'insectes originaires de régions orientales ou occidentales plus chaudes. Il est regrettable que le manque de connaissance sur la dispersion des espèces de *Napta* à Madagascar ne permette pas de donner une plus grande valeur à une telle hypothèse.

LES MALADIES VERTICILLIENNNES DU CHAMPIGNON DE COUCHE

(PREMIÈRE NOTE)

Par

F. LABROUSSE

Certaines Mucédinées parasites du Champignon de couche, à conidiophores verticillés, ont pû être décrites sous divers noms génériques, compte rendu des caractéristiques de leurs spores :

spores unicellulaires	isolés	*Verticillium* NEES
	rassemblées en glomérules	*Cephalosporium* CORDA
spores bicellulaires		*Diplocladium* BONORDEN
spores pluricellulaires		*Dactylium* NEES

Les caractéristiques ainsi admises pour distinguer ces divers genres sont essentiellement variables. C'est ainsi que WARE (10) a signalé que *Mycogone perniciosa*, sous sa forme verticillienne, présentait des spores unicellulaires (*Verticillium*) à l'état jeune et bicellulaires (*Diplocladium*) à maturité. De même MORQUER (9) a reconnu expérimentalement que les spores de *Dactylium macrosporum*, habituellement bi ou triseptées (*Dactylium*) sont fréquemment bicellulaires (*Diplocladium*). Enfin, nous croyons difficile de maintenir comme distincts les genres *Cephalosporium* (spores groupées sur des conidiophores subverticillés ; voir SMITH, 7) et *Acrostalagmus* (spores groupées sur des conidiophores verticillés), les espèces rapportées à l'un ou l'autre de ces genres présentant d'ailleurs bien

souvent des formes à spores isolées qui les rattachent au genre *Verticillium*.

L'arbitraire de ces dénominations génériques attribuées aux diverses Mucédinées verticillées parasites du Champignon de couche, nous semble justifier le rapprochement naturel des maladies qu'elles provoquent sous la dénomination générale de « maladies verticilliennes du Champignon de couche ».

1° LA MÔLE

Cette maladie du Champignon de couche est bien connue par les déformations suivies de la pourriture des champignons qui en sont atteints.

En 1888, MAGNUS (1) l'attribua à une moisisssure qu'il décrivit sous le nom d'*Hypomyces perniciosus* par analogie de ses chamydospores avec celles *d'Hypomyces chrysospermus* PERSOON.

En 1889, STAPF (2) rapporta à *Verticillium agaricinum* CORDA la moississure qu'il trouva associée à une maladie très semblable, sinon identique à la « môle », sévissant dans les champignonnières des environs de Vienne.

En 1892, PRILLIEUX (3) ayant étudié la « môle » sur des matériaux provenant de la région parisienne identifia le parasite qu'il pû y observer à *Mycogone rosea* LINK, espèce fréquemment signalée sur divers Hyménomycètes sauvages.

Enfin, COSTANTIN et DUFOUR (4) établirent expérimentalement, en 1892, que le parasite de la « môle » peut se présenter simultanément ou successivement sous une « forme verticillienne » et une « forme *Mycogone* », l'une et l'autre correspondant à une nouvelle espèce distincte : *Mycogone perniciosa* (MAGNUS) nov. comb.

Depuis lors, rien n'est venu infirmer les conclusions de COSTANTIN et DUFOUR. Le rattachement du para-

site de la « môle » à une forme ascosporée du genre *Hypomyces*, comme le fit MAGNUS par simple induction, n'a jamais pû être justifié. Par contre, la méthode expérimentale a toujours confirmé les relations génétiques des formes *Verticillium* et *Mycogone* de cette Mucédinée polymorphe désormais connue sous le nom de *Mycogone perniciosa* (MAGNUS) COSTANTIN et DUFOUR.

Les recherches expérimentales de SMITH ont établi que le Champignon de couche peut être attaqué par *Mycogone perniciosa* aux divers stades de développement de ses carpophores. Lorsque l'attaque est précoce, la « môle » se manifeste par de profondes déformations des champignons envahis (formes « sclérodermoïdes »). Si les carpophores sont envahis postérieurement à leur différenciation morphologique en pied et chapeau, il en résulte des déformations locales : chapeau irrégulier, excentré ou très réduit ; hypertrophie ou éclatement latéral du pied (symptôme connu des champignonnistes sous le nom de « cancer » et décrit par GUEGUEN (5) sous le nom de « maladie du pied rompu »). Enfin, dans les cas d'attaques tardives et d'origine purement externe, la « môle » ne se manifeste que par de légères excroissances superficielles du chapeau ou par le développement du parasite localisé à la surface de l'hyménium (coalescence et déformation des lamelles, cas décrit et figuré par FOEX (6)) ou à la base du pied (champignons à pied « moussu »).

Enfin SMITH a reconnu que l'infection du mycelium ou blanc vivant par *Mycogone perniciosa* ne pouvait avoir lieu. En effet, il a reconnu que les spores du parasite venant à germer au contact du mycelium, la mort immédiate de ce dernier en résulte, vraisemblablement sous l'action de diastases secrétées par *M. perniciosa*.

CHAZE et SARAZIN (11) ont apporté une importante contribution à la connaissance des phénomènes mor-

LA MOLE DU CHAMPIGNON DE COUCHE

Clichés LABROUSSE

LA MOLE DU CHAMPIGNON DE COUCHE

phologiques et cytologiques accompagnant l'envahissement des champignons par la « môle ». D'autre part, n'ayant jamais pû reproduire expérimentalement la « môle » avec tous ses symptômes caractéristiques en procédant à l'inoculation artificielle des champignons en voie de développement, ces auteurs en concluent que la « môle » ne peut être contractée directement par l'appareil fructifère du Psalliotte. Par contre ayant reconnu que le mycelium ou « blanc » dégénéré ou mort peut être envahi par le parasite, CHAZE et SARAZIN considèrent que c'est après avoir mené une existence saprophytique aux dépens de tels filaments myceliens morts que le parasite peut ensuite se propager dans l'appareil fructifère.

Nos recherches sur la « môle », conduites selon les méthodes indiquées par LAMBERT (8) et SMITH (7) nous ont toujours permis de réaliser expérimentalement l'infection directe des carpophores du Champignon de couche par *M. perniciosa*, les symptômes de la « môle » en résultant étant variables selon l'époque de l'infection (voir planche 1). Comme SMITH, nous avons reconnu qu'il était impossible de voir s'établir des *relations parasitaires* entre *M. perniciosa* et le mycelium du Champignon de couche en voie de croissance active : la mort locale presque immédiate de ce dernier contact des spores du parasite en voie de germination est en quelque sorte la manifestation d'une « hypersensibilité » de l'hôte sous forme mycélienne à l'égard de son parasite. Sur le mycelium ainsi tué, *M. perniciosa* peut alors mener une vie purement saprophytique comme sur n'importe quel autre milieu organique, fait normal pour un *parasite facultatif* de cet ordre.

Les conclusions de CHAZE et SARAZIN d'une part, SMITH, LAMBERT et nous-même d'autre part, diffèrent donc sensiblement, sans doute parce qu'elles se rapportent à des essais conduits avec des variétés de Champignon de couche douées de comportements

fort différents à l'égard de la « môle ». Il se peut également que ces divergences d'opinion tiennent à ce qu'il n'y a pas stricte identité entre les formes des parasites étudiées dans chaque cas. Il se peut en effet

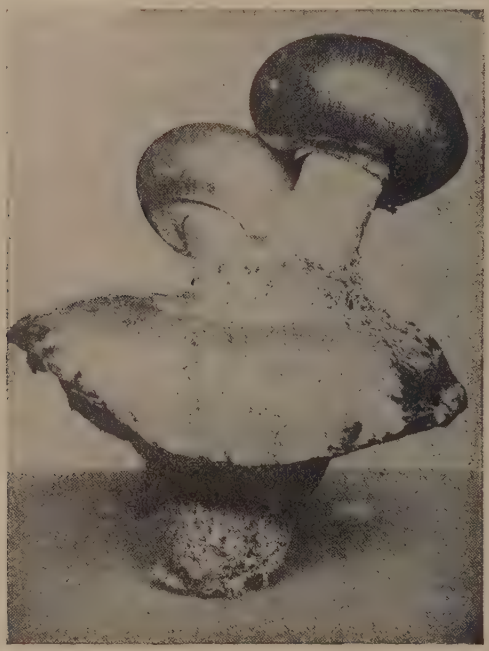


Fig. 1. — Même échantillon que celui de la Planche II vu d'un autre côté.

que l'*identité spécifique* des formes verticilliennes étudiées ne soit pas établie, comme nous l'exposerons dans une prochaine note. Enfin, même en admettant la stricte identité spécifique des formes verticilliennes étudiées dans chaque cas, il resterait à démontrer s'il n'existe pas dans ces formes des *races biologiques* distinctes.

Enfin, les observations que CHAZE et SARAZIN ont pû faire sur les comportements réciproques du parasite de la « môle » et du mycelium du Champignon

de couche, simultanément ou successivement ensemencés sur un même milieu de culture, semblent démontrer pour ces auteurs que « le parasitisme du Champignon de couche par la môle est un phénomène réversible explicable par la secrétion d'anticorps par le myeclium du Champignon de couche ». Or des *phénomènes d'antagonisme provoqué* « *in-vitro* » tels que ceux signalés par ces auteurs sont bien connus par de nombreux autres exemples en Bactériologie et en Pathologie végétale. Essentiellement variables selon les conditions dans lesquels ils sont réalisés, ces phénomènes fournissent des précisions intéressantes sur la physiologie et le métabolisme des organismes mis de la sorte en présence. Ils demeurent toutefois si éloignés des conditions naturelles qu'on ne peut guère en déduire d'explications concernant les modalités des relations parasitaires telles qu'il peut s'en établir naturellement entre les organismes ainsi étudiés.

A notre connaissance, *Mycogone perniciosa* (Magn.) Cost. et Duf n'a jamais été signalé que sur les formes cultivées d'*Agaricus campester*. Les conditions réalisées dans les champignonnières sont parfaitement adaptées aux exigences de divers champignons fimicoles parfois accidentellement introduits dans ces cultures par les fumiers ou les terres de gobetage. Nous avons pû fréquemment reconnaître que l'un de ces champignons indésirables, connu des champignonnistes sous le nom de « petit chanci brun » : *Panaeolus campanulatus* (Fries ex Linné) Quélet était bien souvent attaqué par *Mycogone perniciosa*, les carpophores envahis présentant tous les symptômes caractéristiques de la « môle » du Champignon de couche .Nous avons pû également établir la présence de *M. perniciosa* sur divers *Coprinus* (*C. fimetarius*, *C. micaceus*, etc...) ; toutefois les carpophores de ces Coprins ont une existence si éphémère que les attaques de *M. perniciosa* ne s'y manifestent jamais avec les symptômes typiques de la « môle ».

BIBLIOGRAPHIE

1. — Magnus, P. W.. — *Bot Centralbl.* 34, p. 394 (1888).
2. — Stapf, O. — *Verhand. K. K. Zool. Bot. Gesell.* 39, p. 617 (1889).
3. — Prillieux, E. — *Bull. Soc. Mycol. France.* 8, p. 24 (1892).
4. — Costantin, J. et Dufour, L. — *Rev. Gén. Bot.* 4, p. 401, 462 et 549 (1892).
5. — Gueguen F. — *Prem. Congr. Int. Path. Comp.* 2, p. 956 (1912).
6. — Foex, E. — *Bull. Soc. Path. Vég. France,* 8, p. 105 (1921).
7. — Smith, F. E. V. — *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 10, p. 81 (1924).
8. — Lambert. E. B. — *Phytopathology,* 20, p. 75 (1930).
9. — Morquer. E. — *Thèse,* Toulouse (1931).
10. — Ware, W. M. — *Ann. Bot.* 47, p. 763 (1933).
11. — Chaze, J. et Sarazin A. — *C. R. Acad. Sc. Paris,* 200, p. 343, 855 et 1781 (1935).

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I. — Divers aspects de la « môle ».

En haut : champignons envahis de très bonne heure, avant leur différenciation en pied et chapeau (*formes sclérodermoïdes*).

Au centre : champignons envahis après différenciation en pied et chapeau (hypertrophie et déformations de ces organes).

En bas : champignons envahis très tardivement.

A gaucre : légères excroissances à la surface du chapeau.

Au centre : attaque après rupture du voile : les lamelles, épaissie et sinueuses, sont recouvertes et soudées entre elles par un développement mycélien abondant de *M. perniciosa.* Quelques gouttes d'un liquide brunâtre s'en écoule (début de désorganisation des organes envahis).

A droite : l'attaque se manifeste par l'éclatement latéral du pied (« cancer ou « maladie du pied rompu »).

Planche II. — Remarquable cas de superposition : deux champignons normaux développés sur une « môle ».

BIBLIOGRAPHIE

Revue de Mycologie. — Dirigée par MM. Roger Heim, Jacques Duché et Georges Malençon. — S'il est inutile de rendre pleine justice au mérite des publications mycologiques actuellement existantes, on peut cependant affirmer que depuis la disparition de la *Revue Mycologique* de Roumeguère, en 1906, aucun bulletin de langue française à parution régulière et fréquente n'a pu apporter aux mycologues l'assurance que leurs travaux paraîtraient rapidement. D'autre part, les amateurs qui désirent s'initier sérieusement aux techniques modernes de la Mycologie et trouver, dans des articles didactiques, des documents précis et clairs dont ils puissent directement profiter, sont souvent déçus par la nature trop spéciale des revues cryptogamiques actuelles.

La *Revue de Mycologie* a pour but de combler cette double lacune. Ses buts sont définis par sa composition même qui comprend deux parties distinctes :

L'une réunissant des travaux originaux sur les divers groupes de champignons, et accessoirement les lichens, la phytopathologie et la bactériologie, accompagnés de dessins, de planches en noir et en couleurs, et enrichis d'analyses bibliographiques ; une place notable est réservée aux flores exotiques, à la microflore du sol et aux champignons des mycoses ; les publications de cytologie et de physiologie n'en sont pas exclues ; dans chaque numéro une rubrique bibliographique et critique analyse les principaux ouvrages mycologiques récemment parus.

L'autre, plus spécialement consacrée aux mises au point concernant la classification, aux clefs dichotomiques, à la toxicologie des espèces charnues, à la culture des champignons comestibles, à leur répartition géographique, à la phytopathologie et aux applications cryptogamiques touchant au domaine industriel (notamment les champignons des charpentes et des arbres). Ces articles et renseignements de haute vulgarisation sont publiés en un supplément inséré dans chaque fascicule. Ainsi les abonnés pourront réunir et relier séparément ces documents de nature différente.

La revue a également l'intention de joindre à sa publication, de temps en temps, des échantillons secs d'espèces, notamment lignicoles ou parasites, dont l'ensemble constituera un véritable exsiccatum.

On y trouve en outre une rubrique supplémentaire d'informations parmi lesquelles sont mentionnées les manifestations (excursions mycologiques, conférences, expositions) des principaux groupements mycologiques français et étrangers.

Signalons, d'autre part, que les abonnés à la *Revue de Mycologie* ont droit à une réduction de 5 à 20 % sur les publications mycologiques entreprises

sous les auspices de la Revue et du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum : monographies, atlas, plaquettes, etc...

Tout en restant une publication française, la *Revue de Mycologie* s'adresse aux mycologues du monde entier qui peuvent y publier exceptionnellement des travaux en langue étrangère. Il convient d'insister sur le fait que les flores mycologiques et lichénologiques coloniales, dont l'étude est de tradition au Muséum National de Paris, prendront une place importante dans la nouvelle revue. D'ailleurs, les *Annales de Cryptogamie exotique*, publication trimestrielle fondée en 1928 par M. Roger Heim, et qui, depuis huit années, ont réuni une importante documentation sur les flores cryptogamiques extra européennes, sont désormais fondues avec la *Revue de Mycologie* qui en constitue en quelque sorte une seconde série restreinte à l'étude des champignons, des bactéries et des lichens, mais étendue à l'ensemble des flores exotique et européenne, et à parution plus fréquente.

La *Revue de Mycologie* paraît tous les deux mois à partir du 1er février 1936, et constituera chaque année un volume de 350 à 400 pages in-8 raison, abondamment illustré.

L'abonnement est fixé à :

Frs. 50. — Pour la France, les Colonies françaises, les pays de protectorat et sous mandat français ;

Frs. 65. — Pour l'Étranger.

Les versements doivent être adressés par chèque ou par chèque postal N° 1247-65 Paris, au nom de M. Jacques Duché, *Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 16, rue de Buffon, Paris-5e.

Les manuscrits et la correspondance concernant la rédaction doivent être adressés à M. Roger Heim, sous-directeur au Muséum National, 16, rue de Buffon, Paris 5e.

* * *

Catalogue des Lépidoptères de France et de Belgique, par **L. Lhomme.** [*L. Lhomme, édit. Douelle (Lot).*]

Le Catalogue général des Lépidoptères de France et de Belgique est en bonne voie d'achèvement.

Le volume I comprenant 800 pages, commencé en 1923, vient d'être terminé (1935), il est consacré aux *Macrolépidoptères*, où 1.676 espèces sont citées, compte non tenu des nombreuses races et aberrations.

Le volume II, réservé aux *Microlépidoptères*, paraîtra en fascicules au cours des années 1936 et suivantes.

Le fascicule I, qui renferme les *Crambidae*, (Pyralidae) et les *Galleridae* vient de sortir des presses, il se compose de 172 pages.

Le Catalogue des Lépidoptères de France et de Belgique est rédigé par nos plus éminents lépidoptéristes qui ont apporté, chacun suivant leur spécialité, leur contribution à cette œuvre d'importance.

Parmi les principaux collaborateurs nous relevons les noms de MM. Boursin, Chretien, Stempfer, Le Cerf, Praviel, Henriot, etc...

Nous n'omettrons pas d'ajouter que notre regretté collègue, l'abbé de J. Joannis, qui fut sans contredit le plus éminent lépidoptériste français a accumulé, durant sa longue et laborieuse existence, un nombre considérable d'observations, qui furent largement utilisées et servirent à l'élaboration de ce Catalogue.

Toutes les espèces de notre faune sont successivement passées en revue avec l'indication des localités où elles furent capturées, la liste de leurs plantes hôtes, l'époque du vol des papillons, et la durée d'évolution des chenilles.

Tel qu'il se présente, cet ouvrage est le résultat de plus d'un siècle de patientes recherches, de captures minutieusement controlées, effectuées dans les endroits les plus reculés de notre territoire.

C'est avant tout une inépuisable source de renseignements, un outil de travail, sur lequel ni la critique ni le temps ne peuvent avoir de prises. Cet ouvrage trouve donc sa place indispensable dans toutes les bibliothèques d'entomologie et de sciences naturelles.

Prix du tome I (Macrolépidoptères), **127** frs. (franco).

Prix du fascicule 1 du tome II (*Crambidae, Galleriidae*), **30** frs. (franco).

s'adresser directement à l'éditeur M. L. Lhomme *Le Carriol par Douelle* (*Lot*).

A. B.

***

Couderc (J.). — Etude monographique de la Cecidomyie de la Violette. [1 mém. 87 p. 115 fig. — *Bull. Soc. Hist. Nat. de Toulouse*, p. 193-279. Toulouse, 1933.]

La Cecidomyie des violettes (*Perrisia affinis* Kieff.) est bien connue par les dégâts considérables qu'elle commet dans les cultures de violettes qui se traduisent par un enroulement et un épaississement du limbe arrêtant complètement le développement de la plante. Dans bien des régions la culture de la violette fut abandonnée à la suite des ravages de cet insecte.

Jusqu'à ces dernières années, l'on ne connaissait que très imparfaitement la biologie de ce diptère sur laquelle l'on ne possédait que des travaux superficiels. M. Couderc, a eu le très grand mérite de mettre définitivement au point cette importante question ; désormais le comportement de *Perrisia affinis* est éclairci dans ses moindres détails.

Dans un travail clair, précis, de haute tenue scientifique, M. Couderc précise les caractères morphologiques de l'insecte à ses différents stades évolutifs. La structure de la tarière, l'expulsion des œufs et le mécanisme de ponte retiennent particulièrement l'attention.

Le cycle évolutif de l'insecte a été étudié dans la région toulousaine grâce à des élevages minutieusement suivis. Dans cette région, la Cecidomyie des violettes possède 5 générations par an (2 hivernales : janvier et

mars ; 1 printanière : mai ; 1 estivale : juillet ; 1 automnale : septembre-octobre). C'est en juillet que la pullulation de l'insecte est à son maximum, et sur la cote d'Azur où l'auteur a également fait des observations, son cycle est en avance par rapport à celui de la région toulousaine.

Perrisia affinis se reproduit toujours par voie sexuée. Bien que les mâles soit moins nombreux que les femelles, il n'existe chez cet insecte aucun cas de paedogènèse comme l'ont affirmé à tort certains auteurs.

Au cours des élevages deux hymenoptères parasites ont pu être isolés.

Enfin, l'auteur a observé sur la violette une autre Cecidomyie, appartenant au groupe des *Diplosariae* qu'il n'a pu encore déterminée avec exactitude. Cette espèce n'est certainement pas *Cottia violarum* Raym. que l'auteur confirme comme étant un diptère Lycoride détriticole et non une Cecidomyie.

M. COUDERC fait également ressortir la difficulté des méthodes de lutte à appliquer contre la Cecidomyie des violettes, difficultés qui résultent avant tout de son mode de vie abritée.

Le travail de M. COUDERC illustré de nombreux croquis originaux constitue une très belle contribution à l'étude de l'entomologie agricole.

A. B.

Le Gérant : A. BALACHOWSKY

SAINT-AMAND (CHER). — IMPRIMERIE R. BUSSIÈRE. — 15-4-36.